

國立臺灣師範大學運動與休閒學院運動競技學系

碩士論文

Department of Athletic Performance

College of Sports and Recreation

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

側踢之崛起：

男子跆拳道選手不同攻擊意圖下攻擊技術之探討

The rise of sidekicks:

Analyzing Attack Techniques of Male Taekwondo

Players with Different Attack Intentions

張恩瑋

CHANG, En-Wei

指導教授：劉有德 博士

Advisor: LIU, Yeou-Teh, Ph.D.

中華民國 111 年 7 月

July, 2022

側踢之崛起:

男子跆拳道選手不同攻擊意圖下攻擊技術之探討

2022 年 7 月

研究生:張恩瑋

指導教授:劉有德

摘要

背景:電子護具實施後相關比賽表現研究文獻發現，側踢攻擊數量有所提升。隨著世跆盟於 2016 年修訂抬腳相關規則後，選手可能會產生出非意圖性的攻擊行為；而側踢更具有攻擊、防守與得分能力，因此側踢數量提升可能來自於非意圖性攻擊。**目的:**探討側踢主要來自於何種意圖，以及國內外男子跆拳道選手，不同攻擊意圖下攻擊技術表現是否有差異。**方法:**本研究以 2019、2021 年全國運動會冠亞、四強賽及 2018、2019 年世界跆拳道大獎賽冠亞賽為研究對象，以標記比賽影片方式，紀錄每場選手攻擊意圖、八種攻擊技術之攻擊次數與得分數，標記內容經整理後以二因子混和設計變異數分析與無母數檢定，分別檢驗國內外各量級攻擊技術在量級與技術間的攻擊次數、成功率、得分率是否有差異。**結果:**攻擊次數結果顯示，國內外各量級旋踢、側踢、下壓、其它等技術大多以有意圖攻擊顯著高於非意圖攻擊。有意圖攻擊次數在國內外均以旋踢攻擊技術為最高，側踢次之。非意圖攻擊次數旋踢與側踢在國內 58 公斤以及國外 80 公斤級有較高趨勢；國內 80 公斤級側踢與國外 80 公斤以上級旋踢有較高趨勢。成功率在國內無論量級或是技術間均無差異；國外量級間旋踢在 80 公斤及側踢在 68 公斤較高，技術間為 68 公斤與 80 公斤級正拳有較高趨勢。得分率國內外各量級均以旋踢攻擊技術為最高。**結論:**在攻擊意圖的區分下發現，選手使用側踢攻擊技術時，除用於有意圖攻擊之外，也發現不少攻擊數量來自於非意圖攻擊，但有意圖側踢攻擊顯著高於非意圖攻擊數量，因此側踢攻擊數量主要提升原因，來自於側踢在電子

護具實施後開始產生得分表現，選手善加利用側踢的優點在場上以前腳的方式進行攻擊，進而導致側踢攻擊數量提升。另外從攻擊意圖中發現，國內 58、68、80 公斤以上級，與國外 80、80 公斤以上級有較多的牽制、假動作進而衍生出的非意圖攻擊行為。不同攻擊意圖攻擊表現上，國內外各量級有意圖攻擊以旋踢為主側踢為輔，非意圖攻擊主要以旋踢與側踢為主，但在不同量級中，旋踢與側踢則有不同的趨勢。得分表現上，國內外均以旋踢為主要攻擊技術。

關鍵字:攻擊戰術、比賽表現分析、跆拳道競賽規則修改



**The rise of sidekicks:
Analyzing Attack Techniques of Male Taekwondo
Players with Different Attack Intentions**

July, 2022

Author: CHANG, En-Wei

Advisor: LIU, Yeou-Teh

Abstract

Background: After the implementation of electronic protective gear, the relevant research literature on game performance found that the number of sidekick attacks increased. After the World Taekwondo Federation revised the rules related to foot lift in 2016, players may produce unintentional offensive behavior; while sidekicks are more capable of attacking, defending and scoring, so the increase in the number of sidekicks may come from unintentional attacks. **Purpose:** To explore what kind of intentions the sidekicks mainly come from, and whether male taekwondo players at the national and international competitions have different attack techniques under different attack intentions. **Methods:** The competition videos of the 2019 and 2021 National Games Taekwondo championships and semifinals and the 2018 and 2019 World Taekwondo Grand Prix championships were used to record the attack intention and eight attack techniques for each contestant. The 2-way mixed design ANOVAs and the nonparametric methods were used to examine the number of attacks, the success rate, and the scoring rate of various attack techniques at national and international competitions. **Results:** Intentional attacks were significantly higher than unintentional attacks in most of the national and international weight classes. The number of round house kick is the highest for both national and international competitions, followed by the sidekicks. For the number of unintended attacks, round house kick and sidekicks

had a higher trend in the 58kg class of the national and 80kg class of the international competitions, and the sidekicks in the 80kg class of the national competitions and the round house kicks in the 80kg class of the international competitions also showed a higher trend. There is no difference in the success rate in the national competitions for all weight classes. For the international competitions, the round house kicks were higher at the 80kg class and sidekicks were higher at the 68kg class. There is a higher success rate in the 68kg and 80kg classes for punch. The round house kicks had the highest scoring rate for all weight classes of both competitions. **Conclusion:** Under the distinction of attack intent, it was found that when players used the side kick attack, many attacks came from unintended attacks in addition to the intentional ones although the number of intentional side kicks was significantly higher than the number of unintended. Therefore, the main reason for the increase in the number of side kick attacks was that the side kick started to produce scoring performance after the implementation of the electronic protective gears. Players made good use of the sidekicks to attack with the front foot on the field, which in turn lead to an increase in the number of side kick attacks. In addition, it was found from the attack intent that the domestic players of 58, 68, and over 80 kilograms and the Grand Prix players of 80 and over 80 kilograms had more diversions and deceptive actions resulting in more unintended attacks. In terms of the techniques used in different attack intentions, while there were different trends in different weight categories, the intentional attacks were mainly round house kicks, supplemented by side kicks, while both round house kicks and sidekicks were observed equally in unintended attacks. In terms of scoring performance, round house kicks remained the main attack technique at home and abroad.

Keywords: Attack tactics, Sport performance analysis, Taekwondo rules change

謝辭

時光飛逝，終於到了畢業這一天，本以為會讀三年的我，沒想到可以順利兩年畢業，碩士生涯這條路上經歷非常多的挫折，無數次想徑直走進系辦拿取休學申請表，雖然心裡常常這樣想但好在我最終還是努力熬過去了，在這想對自己說一聲，謝謝你，謝謝你努力堅持熬過所有的一切，謝謝你沒有放棄。

進入運動行為研究室後，從有德老師身上學習到許多，無論是教導學生的方式還是在學術上面，我都收穫良多，直至現在最讓我敬佩的是與老師討論時，老師都能單看數據就講出很多跆拳道專業的內容，甚至有時還會提出連我自己是跆拳道選手都沒有發現的問題，常常讓我覺得老師比我更像一個專業的跆拳道選手。雖然我時常惹您生氣，常常您問我問題時我總是抓不到重點亂回答一通，但您還是會不厭其煩的問我引導我，讓我從中去發現問題然後自行找到解決方法，很慶幸遇到了有德老師，謝謝您這兩年對我的指導與照顧。也非常感謝所有幫助過我的研究夥伴們，在這裡特別想感謝的就是瑩祺學姊，在我寫論文後三章一直寫不好寫到接近崩潰時，當我打電話詢問她該怎麼做的時候，學姊沒有第二句話，直接叫我把論文初稿傳給他看，然後用電話跟我講了三個小時多，耐心的教我順序應該怎麼排，給我超多建議，當下的我真的感動到快哭出來，真的很感謝學姊當時的幫助。還有謝謝于青老師願意擔任我的論文口試委員，且在我平時茫然看著電腦螢幕時，主動指導我給予建議幫我解決所有疑惑。謝謝佩佩學姊從碩一開始就很照顧我們這些學弟妹，在每一次的報告後都幫我們紀錄要修改的重點，在我們有任何疑問時耐心的指導我們。謝謝立穎學姊從在師大跆拳道隊時就很照顧我，直至研究所後仍然如此，我不會忘記第一次 Seminal 的前一天凌晨，學姊還在電話中指導我，一直提醒我要記得睡覺還有給予我 PPT 上的建議。謝謝家儀學姊還有彥中學長，以及同屆戰友們承瑋、開平，謝謝你們常常被我騷擾，卻都還是很有耐心的跟我討論我的所有疑問，我不會忘記跟你們一起上課、報告、發表、在實驗室熬夜到早上的日子。另外當然還有實驗室的開心果們，佳容學姊、于婷

學姊、敬堯、佳驊、堯宏，謝謝你們讓研究室裡充滿歡樂，也很謝謝你們在我論文報告前，陪我討論問題給我 PPT 的建議，在論文報告時，幫忙架設器材、外送餐點、燒光碟、紀錄、拍照等等，希望未來你們的論文也都能順利完成！

最後我想感謝的是我最親愛的家人們、女友還有工作夥伴。謝謝我的爸爸百宏、媽媽妃君，妹妹郁婷、育萱在我壓力很大心情很差東西寫不出來時，沒有太多的言語，只會默默的放一杯飲料或甜點在我桌上，或是留字條給我，告訴我不要有太大壓力放輕鬆一點，謝謝你們總在我寫到臭臉或是對你們發脾氣的時候體諒我。謝謝女友芸萱，不會因為我常常沒有時間陪她而鬧脾氣，反而是陪在我身邊乖乖做自己的事情，不吵不鬧陪我一起熬夜寫論文，甚至她今年生日剛好卡到我要論文計畫口試，她也是笑笑的跟我說好好準備論文論文重要，不用準備我的生日簡單吃個飯就好，當下的我真的很慶幸我遇到一個這麼懂事這麼好的女孩。謝謝雅芳教練無論在我學術上或跆拳道上有問題時，都會不吝嗇的指導我。也非常謝謝我的工作夥伴長昱教練、柏毅學長，每當我要處理學校課業、報告，道館上班要請假時，都沒有第二句話，馬上就讓我請假專心處理課業，謝謝你們讓我在工作方面沒有後顧之憂。

真的很開心能成為運動行為組的一份子，以上所有的感謝都是無法用言語可以表達的，這兩年來所有的點點滴滴，開心的、不開心的我會一直記在心中，這對我來說無疑是最美好的回憶，謝謝運動行為組的大家。

目次

| | |
|------------------------|------|
| 摘要..... | i |
| Abstract..... | iii |
| 謝辭..... | v |
| 目次..... | vii |
| 表次..... | viii |
| 圖次..... | ix |
| 第壹章 緒論..... | 1 |
| 第一節 研究背景..... | 1 |
| 第二節 研究目的..... | 2 |
| 第三節 操作性名詞定義..... | 3 |
| 第四節 研究限制..... | 4 |
| 第五節 研究重要性..... | 5 |
| 第貳章 文獻探討..... | 5 |
| 第一節 跆拳道對打..... | 5 |
| 第二節 跆拳道對打競賽規則改變..... | 7 |
| 第三節 跆拳道競賽中的攻擊技術應用..... | 9 |
| 第四節 假動作與非意圖性攻擊..... | 10 |
| 第五節 文獻總結..... | 11 |
| 第參章 研究方法..... | 13 |
| 第一節 研究對象..... | 13 |
| 第二節 研究工具..... | 13 |
| 第三節 信度檢驗..... | 13 |
| 第四節 研究流程..... | 14 |
| 第五節 資料處理與分析..... | 15 |
| 第肆章 結果..... | 15 |
| 第一節 攻擊技術次數分析..... | 16 |
| 第二節 攻擊技術之成功率分析..... | 27 |

| | |
|-------------------------|----|
| 第三節 攻擊技術之得分率分析..... | 30 |
| 第五章 討論..... | 34 |
| 第一節 不同攻擊意圖下攻擊表現之探討..... | 34 |
| 第二節 國內外男子跆拳道選手得分表現..... | 37 |
| 第六章 結論與建議..... | 38 |
| 第一節 結論..... | 38 |
| 第二節 建議..... | 39 |
| 引用文獻..... | 39 |

表次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 表 1 一般社會組量級區分表..... | 6 |
| 表 2 奧運量級區分表..... | 6 |
| 表 3 觀察者間與觀察者內意圖與技術之信度 Kappa 值..... | 14 |
| 表 4 觀察者間與觀察者內意圖與技術之信度 ICC 值..... | 14 |
| 表 5 全國運動會有意圖及非意圖之各技術攻擊次數..... | 17 |
| 表 6 世界跆拳道大獎賽有意圖及非意圖之各技術攻擊次數..... | 17 |
| 表 7 國內外各量級有意圖攻擊技術之次數常態檢驗..... | 17 |
| 表 8 國內外各量級非意圖攻擊技術之次數常態檢驗..... | 18 |
| 表 9 全國運動會四種攻擊技術意圖間統計顯著差異..... | 19 |
| 表 10 世界跆拳道大獎賽四種攻擊技術意圖間統計顯著差異..... | 21 |
| 表 11 世界跆拳道大獎賽各量級技術間攻擊次數之統計顯著差異..... | 23 |
| 表 12 國內外攻擊技術成功率之常態檢驗..... | 27 |
| 表 13 國內外攻擊技術得分率之常態檢驗..... | 30 |
| 表 14 全國運動會各量級攻擊技術間之得分率統計顯著差異..... | 32 |

| | |
|---------------------------|----|
| 表 15 國內外非意圖攻擊次數比例..... | 35 |
| 表 16 國內外各技術非意圖攻擊次數比例..... | 36 |

圖次

| | |
|---|----|
| 圖 1 全國運動會各量級意圖間旋踢之攻擊次數分佈..... | 19 |
| 圖 2 全國運動會各量級意圖間側踢之攻擊次數分佈..... | 20 |
| 圖 3 全國運動會各量級意圖間下壓之攻擊次數分佈..... | 20 |
| 圖 4 全國運動會各量級意圖間其它之攻擊次數分佈..... | 20 |
| 圖 5 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間旋踢之攻擊次數分佈..... | 21 |
| 圖 6 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間側踢之攻擊次數分佈..... | 22 |
| 圖 7 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間下壓之攻擊次數分佈..... | 22 |
| 圖 8 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間其它之攻擊次數分佈..... | 22 |
| 圖 9 全國運動會各攻擊技術平均攻擊次數與標準差..... | 23 |
| 圖 10 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術平均攻擊次數與標準差..... | 24 |
| 圖 11 全國運動會非意圖四種攻擊技術在四個量級之攻擊次數分佈..... | 25 |
| 圖 12 全國運動會非意圖四個量級在四個攻擊技術之攻擊次數分佈..... | 25 |
| 圖 13 世界跆拳道大獎賽非意圖四種攻擊技術在四個量級之攻擊次數分佈.. | 26 |
| 圖 14 世界跆拳道大獎賽非意圖四個量級在四個攻擊技術之攻擊次數分佈.. | 26 |
| 圖 15 全國運動會四個量級間攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈..... | 28 |
| 圖 16 全國運動會各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈..... | 28 |
| 圖 17 世界跆拳道大獎賽四個量級間攻擊技術成功率之中位數與四分位數 分佈..... | 29 |
| 圖 18 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈..... | 30 |
| 圖 19 全國運動會四個量級間攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈..... | 31 |

圖 20 全國運動會各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈.....32

圖 21 世界跆拳道大獎賽四個量級間攻擊技術得分率之中位數與四分位數
分佈.....33

圖 22 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈.....34



第壹章 緒論

第一節 研究背景

跆拳道對打項目，屬於面對面激烈對抗的技擊運動，會有直接性的身體接觸及碰撞，競賽中多以腳部攻擊為主，手部的攻擊與防禦為輔（蔡蕎優，2021）。跆拳道競賽時間為兩分鐘三回合，回合間休息一分鐘，最後三回合結束所累積較高分者為優勝（World Taekwondo Federation, 2019）。跆拳道對打攻擊技術分為前踢、旋踢、側踢、下壓、後踢、後旋、正拳（黃慶豐、戴郁倫、陳香吟與劉宇，2006；邱共鈺、蔡明志、陳淑貞與吳燕妮，2007；高銘鍵與吳燕妮，2010；陳加安、劉小嫻與蔡明志，2018；李建忠、蔡明志與林冠宇，2020；吳承達、蔡明志、曾意涵與蔡羽翔，2021）。

過去，跆拳道比賽表現分析相關研究皆指出男子跆拳道選手，無論在攻擊率及得分率上以旋踢攻擊動作最高，次高動作為下壓、後踢（黃慶豐等，2006；邱共鈺等，2007；高銘鍵與吳燕妮，2010）。隨著科技的發展，2008年亞洲盃跆拳道錦標賽，正式啟用電子護具之後，給分機制不再是由副審裁定，除正拳及轉身技術分之外，其餘攻擊技術給分方式電子化。然而隨著電子護具的出現，也間接影響了教練、選手在技戰術上的應用（吳燕妮、陳鉸澈與許奎池，2014）。近年來跆拳道相關比賽表現分析結果，與還未使用電子護具時相比，旋踢在攻擊率及得分率上仍居最高，但攻擊率次高動作從原本的下壓、後踢改變成側踢（許吉越、陳聖心與乃慧芳，2018；陳加安等，2018；吳承達等，2021）。

在未使用電子護具時，給分機制較為主觀，除非使用側踢攻擊技術時，動作的標準性與力道有達到給分裁判心中的評定標準，或許有機會構成得分，一般來說側踢攻擊技術很少產生得分結果。然而使用電子護具之後，攻擊時依據選手腳底的電子襪感應對手護具後，只要攻擊力量達到閾值，系統自動給分，給分機制不再受制於動作型式，側踢攻擊技術開始在比賽中產生得分表現。

此外，側踢擁有較大的破壞性，可用於破壞對手的主動攻擊、轉身攻擊、身體重心，同時兼顧了攻擊、防守與得分能力。因此以上因素皆有可能是造成側踢攻擊技術攀升為次高攻擊技術的原因之一。

世界跆拳道聯盟 (World Taekwondo Federation, WT) 於 2016 年針對前腳的攻擊與防守技術做出相關違規動作修訂，在防守方面，抬腳之後未立刻攻擊以及抬腳阻擋對方攻擊，在規則中都列為違規行為 (白子杰與蔡明志, 2018)。鄧竹庭(2014) 指出跆拳道競賽中的假動作類型，包含了抬腳假動作，而當時的抬腳假動作並無犯規。因此在規則改變之後，選手可能在競賽中抬腳其目的；第一，是為了做假動作或是迫使對手後退 (牽制行為)，第二，當被對手做假動作欺騙之後，因受到第一個刺激而引起了抬腳動作，以上兩點為了避免犯規而失分，所以皆有可能在抬腳後產生非意圖性的攻擊行為。而側踢與旋踢攻擊技術相比，側踢比旋踢更具有防守性，在競賽場上出現非意圖的攻擊行為時，側踢攻擊技術較有可能出現。因此，本研究將以有意圖性與非意圖性，兩種不同攻擊意圖進行 8 種攻擊技術紀錄。瞭解其跆拳道男子選手於競賽場上時，側踢攻擊技術的數量提升，是來自用於何種攻擊意圖。並比較上面兩種攻擊意圖所記錄的攻擊技術，是否會隨著層級與量級的不同而有所改變。

第二節 研究目的

本研究探討側踢攻擊數量提高原因，來自於選手何種攻擊意圖居多，以及瞭解國內、外各量級男子跆拳道選手，兩種攻擊意圖於實際競賽中所使用的攻擊技術及攻擊表現是否有差異。

第三節 操作性名詞定義

一、**有意圖性攻擊**：以得分為目標並符合規定之攻擊技術攻擊對手。

二、**非意圖性攻擊**：

1. 因反應對手步伐或手、腳之假動作，而引起的抬腳動作後做出的攻擊行為。
2. 主動攻擊方在抬起腳後準備進行攻擊時，對手不在攻擊範圍裡(牽制行為)，或是攻擊的瞬間對手離開攻擊方的攻擊距離，而導致攻擊方在沒有追擊的情況下，直接做出攻擊技術的攻擊行為。

三、**八種攻擊技術**：

1. **旋踢**：踢擊時身體呈側面以腳背為攻擊部分，主要踢擊位置為中、上端。
2. **側踢**：踢擊時身體呈側面以腳掌為攻擊部位，主要踢擊位置為中端。
3. **下壓**：踢擊時身體呈半側面以腳掌為攻擊部位，主要踢擊位置為上端。
4. **後踢**：背轉 180 度身體呈背面以腳掌為攻擊部位，主要踢擊位置為中端。
5. **後旋**：背轉 360 度身體呈背面以腳掌為攻擊部位，主要踢擊位置為上端。
6. **正拳**：以拳面進行攻擊觸擊時肘關節完全伸直，主要攻擊位置為中端。
7. **內掛**：身體呈正面由外往內以腳掌為攻擊部位，主要踢擊位置為上端。
8. **其它**：標記分析時出現不在以上七種預設紀錄的攻擊技術則歸類於其它。

四、**攻擊得分數**：

1. **正拳**：軀幹 1 分
2. **內掛、下壓**：頭部 3 分

3. 後旋：頭部 5 分
4. 後踢：軀幹 4 分；頭部 5 分
5. 旋踢、側踢：軀幹 2 分；頭部 3 分
6. 其它：依照選手攻擊動作與攻擊位置並對照競賽規則後紀錄分數，如 360 度旋踢攻擊軀幹得分則紀錄為 4 分。
7. 選手進行攻擊後未能得分則紀錄為 0 分。

五、攻擊表現

(1) 成功率

成功數除以攻擊次數之比率，公式為

$$(\text{攻擊技術之成功得分次數} \div \text{攻擊技術之總攻擊數}) \times 100 \% \quad (1)$$

(2) 得分率

該攻擊技術之得分數除以該場總得分數之比率，公式為

$$(\text{攻擊技術之得分數} \div \text{總得分數}) \times 100 \% \quad (2)$$

第四節 研究限制

- 一、本研究比賽影片樣本源自於網路的擷取，礙於影片的拍攝角度，可能影響觀察攻擊戰術與技術之觀察角度。
- 二、由於無法確知選手的意圖，本研究對於意圖的解釋僅能以合理的定義判斷。

第五節 研究重要性

近年來跆拳道比賽表現分析研究發現側踢動作的攻擊率及得分率取代後踢及下壓，成為僅次於旋踢表現的攻擊動作。此外，隨著世界跆拳道聯盟將抬腳的競賽規則改變，選手為避免抬腳後未做出攻擊技術而犯規失分，因而在賽場中可能會產生出無意圖性的攻擊技術。由於側踢動作比旋踢更具有防守性，近來比賽中觀察到數量增加的側踢可能來自於非意圖性的攻擊。本研究的紀錄分析可以提供國內、外跆拳道競賽時不同攻擊意圖下攻擊技術表現的數據，以提供我國跆拳道教練及選手訓練時參考的依據。

第貳章 文獻探討

第一節 跆拳道對打

跆拳道對打項目，是一種屬於兩人對抗激烈的技擊運動，跆拳道對打選手需具備良好的反應能力以及扎實的基本動作，並將兩者結合並有效的運用在戰術之中，方能在賽場中取得較大優勢（蔡葉榮與許志耀，2002）。跆拳道競賽時間為兩分鐘三回合，回合間休息一分鐘，跆拳道選手需在第三回合結束前，以有效的攻擊獲得分數，獲得分數較高者為優勝。倘若第二回合結束時，比分差 20 分（含）以上，則會提前結束比賽；進入四強賽之後則不適用分差制規定。三回合競賽結果若為平手，於休息一分鐘後進行第四回合一分鐘黃金得分賽，先得 2 分者為優勝（World Taekwondo Federation, 2019）。現今跆拳道對打得分規則為中端為 2 分，上端為 3 分，轉身中端 4 分，轉身上端 5 分，正拳攻擊為 1 分，對方若遭警告判罰則得 1 分。

技擊類運動項目（如：柔道、拳擊、跆拳道、空手道等），大多都會以體重區分量級，因整體來說體重較重的選手身高及肢段亦有較高、較長的趨勢，而為了

控制體重對於比賽結果的影響，因此大多雙人面對面對抗的技擊運動皆有量級制的區分，從而使技擊類運動員能在較公平的環境下競爭（李瑩祺，2021）。跆拳道現今採用體重分級制，在一般社會組競賽的男、女組別，依照體重分別區分成 8 個量級（表 1），而有些國際賽事上則會將體重合併成為 4 個量級，例如奧運賽事（表 2）。

表 1 一般社會組量級區分表

| 男子組 | | 女子組 | |
|----------|-----------------|---------|-----------------|
| 54 公斤級以下 | 54 公斤以下 | 46 公斤以下 | 46 公斤以下 |
| 58 公斤級以下 | 54 公斤以上 58 公斤以下 | 49 公斤以下 | 46 公斤以上 49 公斤以下 |
| 63 公斤級以下 | 58 公斤以上 63 公斤以下 | 53 公斤以下 | 49 公斤以上 53 公斤以下 |
| 68 公斤級以下 | 63 公斤以上 68 公斤以下 | 57 公斤以下 | 53 公斤以上 57 公斤以下 |
| 74 公斤級以下 | 68 公斤以上 74 公斤以下 | 62 公斤以下 | 57 公斤以上 62 公斤以下 |
| 80 公斤級以下 | 74 公斤以上 80 公斤以下 | 67 公斤以下 | 62 公斤以上 67 公斤以下 |
| 87 公斤級以下 | 80 公斤以上 87 公斤以下 | 73 公斤以下 | 67 公斤以上 73 公斤以下 |
| 87 公斤級以上 | 87 公斤以上 | 73 公斤以上 | 73 公斤以上 |

表 2 奧運量級區分表

| 男子組 | | 女子組 | |
|----------|-----------------|----------|-----------------|
| 58 公斤級以下 | 58 公斤以下 | 49 公斤級以下 | 49 公斤以下 |
| 68 公斤級以下 | 58 公斤以上 68 公斤以下 | 57 公斤級以下 | 49 公斤以上 57 公斤以下 |
| 80 公斤級以下 | 68 公斤以上 80 公斤以下 | 67 公斤級以下 | 57 公斤以上 67 公斤以下 |
| 80 公斤級以上 | 80 公斤以上 | 67 公斤級以上 | 67 公斤以上 |

資料來源: (World Taekwondo Federation, 2019)

跆拳道對打競賽中，護具是選手不可或缺的裝備。以往跆拳道對打競賽以傳統護具，人工給分的方式進行比賽。傳統護具包含了護頭、牙套、護手、護手套、護當(陰)、護腳、護腳背。隨著科技的發展與進步，護具走向電子化。電子護具於 2008 年亞洲盃跆拳道錦標賽正式啟用，給分機制由人工裁定變成電子感應判定。現行得分方式除正拳攻擊及轉身加權分維持人工計分之外，其餘攻擊技術皆由電子感應給分，而此種方法與以往相比起來也較為客觀。目前 WT 認可的

電子護具為 Daedo（西班牙）、KP&P（韓國）共二種不同品牌（江佳臻、蔡明智與余泳樟，2015；白子杰與蔡明志，2018）。電子護具是將傳統護頭、護胸、護腳背鑲入電子晶片，藉由電子襪碰撞到護頭及護胸後，透過選手本身攻擊的力量，將電子晶片受到的壓力回傳至電子識別系統，由系統判定此次攻擊是否有達到該量級所設定之感應標準，若達到則給予選手所攻擊的得分區域位置相對應的分數（白子杰與蔡明志，2018）。

第二節 跆拳道對打競賽規則改變

世界跆拳道聯盟於 1973 年由韓國成立，共有 208 個會員國，我國在當時也是跆拳道創始會員國之一（邱共鈺、林青輝、蔡明志與許宏志，2012）。WT 主要負責跆拳道每年國際性賽事的排程規劃，及透過檢驗各國際賽事的競賽狀況後進行競賽規則修訂（白子杰與蔡明志，2018）。

規則內容包括競賽時間、場地、攻擊得分數、違規判罰等。隨著科技發展，WT 於 2008 年在護具上（護胸）做出了重大改變，將傳統護胸轉變為電子護胸，隨後於 2015 年將護頭轉變為電子護頭，並配戴電子襪以電子感應攻擊表現作為得分依據進行跆拳道競賽。

在實施電子感應得分制度以前，跆拳道對打競賽項目在裁判給分上，常被認為缺乏客觀標準，每位給分裁判心中的給分標準雖然大同小異，但細微判斷的不同可能造成是否給分的差異，無論在國內、外賽事，教練、選手以及觀眾針對自己的比賽或是支持的選手，因為判決輸掉比賽，心理大多都會抱著懷疑判決不公的想法（彭鈞渝與劉昭晴，2003）。電子護具提供弭平人為不公平因素的一個方法，而此種方法與以往相比起來也較為客觀。但隨著得分方式的改變，也影響了教練、選手在技戰術上的應用。使用電子護具後，選手衍生出許多非傳統的跆拳道攻擊技術，引起傳統跆拳道衛道人士之異議（白子杰與蔡明志，2018）。因此 WT 於 2016 年針對競賽得分數、違規判罰、前腳的進攻防守技術等規則進行修訂。

2016 年競賽得分數的規則修訂，將原先踢擊中端的 1 分改為 2 分。其它正當攻擊技術則維持不變，上端 3 分，轉身中端 3，轉身上端 4 分，正拳攻擊 1 分。而因中端提高至 2 分的緣故，分數差距勝的分差也從原先的 12 分改為 20 分。在競賽中第三回合內若雙方分差超過 20 分 (含)，由裁判判定結束比賽。但在成人組的四強賽以後仍不適用此規定 (白子杰與蔡明志，2018)。

跆拳道競賽中的警告與失分準則是為了保護選手安全，以及遏止選手蓄意性的違規動作導致他人發生嚴重意外 (白子杰與蔡明志，2018)。競賽違規判罰的規則修訂，將原來 2 次警告構成失分，修訂為直接失分。過去選手被判 2 次警告後對手才會得 1 分，當累積 10 次警告後則會被裁判判定懲處勝 (Win by referee's punitive declaration, PUN) 並立刻結束比賽。修訂之後，當選手被判警告之後，對手則會直接得 1 分，累積 10 次警告後則會被裁判判定懲處勝並立刻結束比賽。警告犯規動作包括：出界、倒地、逃避比賽、離開後攻擊、抬腳 3 秒後 (含) 未進行攻擊、抬腳阻擋對手進攻、攻擊腰部以下頸部 (咽喉) 以上、攻擊倒地選手、教練及選手不當行為等 (World Taekwondo Federation, 2017)。

白子杰與蔡明志 (2018) 提出 2016 年新競賽規則的核心，主要針對選手的前腳的進攻與防守技術上的規則修訂。第一，競賽中，對手在攻擊期間以抬腳或小腿以下部位阻擋對手的攻擊，以及抬起後未作任何攻擊動作直接放下，則屬於犯規行為並會給予警告之判罰。但雙方選手在互相攻擊時 (互擊)，皆有踢擊動作的情況下所造成的碰撞，以及抬起後有作出攻擊動作則不屬於犯規行為。第二，在雙方非互擊或對手連續踢擊的情況下，以側踢 (踹) 攻擊對手的腳以阻擋對手踢擊，則屬於犯規行為並會給予警告之判罰，這與抬腳阻擋的不同處在於，此攻擊行為目標不是對手的得分部位，而是藉由攻擊對方的腳以達到防守的目的，因這種防守性攻擊可能導致對方選手受傷，在競賽場上是屬於嚴厲禁止的行為。第三，攻擊腰部以下屬於犯規行為，並會給予警告之判罰，因競賽場上側踢 (踹) 具有較大的破壞能力，常用在對手執行轉身動作時攻擊其髖部，直接破壞對手重心，

以瓦解其轉身攻擊，但攻擊位置於髖部以下容易造成對手受傷，屬於犯規行為。第四，抬腳超過三秒以上（含）以阻止對手攻擊則屬於犯規行為，並會給予警告之判罰。競賽中若是抬腳至空中進行攻擊，需在 3 秒以內放下並觸碰到競賽場地，且在空中時無論是否有攻擊到對手，只要超過 3 秒皆視為犯規。這些都是為了排除選手非傳統性攻擊技術的出現。

第三節 跆拳道競賽中的攻擊技術應用

根據跆拳道比賽表現分析相關文獻當中，實際常在競賽中出現的攻擊技術，主要分為前踢、旋踢、側踢、下壓、後踢、後旋、正拳（黃慶豐等，2006；邱共鈺等，2007；高銘鍵與吳燕妮，2010；陳加安等，2018；李建忠等，2020；吳承達等，2021）。黃慶豐等（2006）探討雅典奧運跆拳道男子第一量級前八強選手攻擊技術的表現，提出攻擊率以及得分率皆是旋踢為最高，次高為後踢。邱共鈺等（2007）分析 95 年全中運跆拳道男子各量級金牌選手的攻擊表現，也發現攻擊率及得分率皆是旋踢最高，但次高的技術為下壓。高銘鍵、吳燕妮（2010）以 2009 年香港東亞運跆拳道（仍以傳統護具規則進行比賽）各量級男子金牌選手為對象分析攻擊技術，結果除第五量級下壓次數最多外，其餘量級皆是旋踢為最高，次高為後踢。這些在完全以裁判給分的規則下實施的比賽主要的攻擊技術及得分技術為旋踢，後踢及下壓。

2008 年亞洲盃跆拳道錦標賽開始，正式啟用電子護具設備。男子跆拳道選手在主要得分攻擊技術上，仍以旋踢為主，但是側踢技術卻開始取代後踢及下壓，成為次高的攻擊技術，如許吉越等（2018）探討 2015 年全國運動會男、女各量級前四強選手以及冠亞賽選手的攻擊表現；陳加安等（2018）分析 2017 年第 28 屆台北世界大學運動會跆拳道競賽男子各量級金牌選手的攻擊率及得分率；還有吳承達等（2021）探討 2018 年大專運動會跆拳道比賽男子組金牌選手的攻擊表現，皆有類似結果。

Luk, Hong 與 Chu (2001) 指出在跆拳道攻擊速度上，前腳速度快於後腳，湯惠雯 (2001) 指出在攻擊速度上以前腳旋踢為最快。而跆拳道以攻擊腳的相關研究中，如許吉越等 (2018) 探討 2015 年全國運動會男、女各量級前四強選手以及冠亞賽選手的攻擊表現，及陳加安等 (2018) 分析 2017 年第 28 屆台北世界大學運動會跆拳道競賽男子各量級金牌選手的攻擊率及得分率，研究結果皆有男子跆拳道選手在賽場中使用前腳高於後腳的趨勢。

綜合以上男子跆拳道攻擊技術比賽表現分析相關文獻可以發現，旋踢在攻擊率及得分率上仍居最高，但攻擊率次高動作從原本的下壓、後踢改變成側踢。男子跆拳道攻擊技術次高的攻擊動作變為側踢原因，可能因為側踢具有較大的破壞性可用來破壞對手的轉身攻擊以及身體重心。過去使用傳統護具時，側踢 (踹) 給分的可能性相當低，而現今使用電子護具之後，在側踢攻擊的過程中，若是腳底感應片與護具的撞擊有達到該量級磅數即可得分，所以側踢攻擊技術在賽場上，不僅有防守性也具備了攻擊得分能力。攻擊速度上，前腳在攻擊速度上也比後腳快，因此可能選手多以前腳的方式，較快速的在賽場中利用側踢破壞對手的轉身攻擊、重心，或是用來防守阻斷破壞對手的主動攻擊，而在破壞與防守的攻擊過程中，也具有得分的機會。這些都可能是導致側踢攻擊技術攀升至次高攻擊技術動作的原因之一。現今，男子跆拳道選手在得分方式上，似乎更加喜歡以簡單快速，且具有破壞性與防守性的攻擊技術攻擊對手。

第四節 假動作與非意圖性攻擊

心理延滯期 (Psychological refractory period) 意指當個體遇到兩個不同的刺激連續產生時，第一個刺激與第二個刺激間隔時間較短時，第二個反應會因為第一個反應的干擾而有延遲的現象。競賽比賽中，選手所使用的假動作便是使用心理延滯的作用 (蔡坤法與劉有德，2006)。以排球舉例來說，舉球員在舉球之前，身體故意向前或向後仰的動作，可吸引對方攔網者的第一次攔網企圖，但在舉球

的瞬間，改變其出手方向將球舉至相反方向，藉此動作擾亂其攔網者判斷力，以利我方攻擊手提高攻擊成效（黃明義與金敏玲，2015）。在運動競賽中，若是選手維持一成不變的動作型態常無法贏得最後勝利，透過假動作的有效運用，可增加獲得較佳運動表現的機會（蔡坤法與劉有德，2006）。

跆拳道對打屬於面對面激烈對抗的技擊運動，競賽場上選手除掌握自身所使用的攻擊技術之外，還必需注意處理對手的反應動作，因此會使用一些誘導性的攻擊技術進行攻擊，進而誤導對手產生影響，而在這一類的攻擊技術一般稱之為「假動作」（翁仁禮，2009）。跆拳道對打競賽場上，誘導性的動作可分為肩膀假動作、步伐假動作、抬膝假動作、轉身假動作四種（翁仁禮，2009）。當選手不小心被對手假動作欺騙成功，選手可能會出現已準備好的被動攻擊，而另一種情況是當被對手假動作欺騙後，選手本身有意識到對方並不是真正的攻擊，但被動攻擊動作的型態已出來一半，也就是腳已有抬起的動作，但為避免犯規失分，進而衍伸出無意圖的攻擊。鄧竹庭（2014）提出跆拳道競賽場中，選手使用抬腳的試探性假動作最為常見，因此種方法具有減少對手攻擊得分的機率及增加自己的威脅性，使對手在直覺上不敢輕易出腳。但在 2016 年進行規則改變之後，此方法屬於犯規動作。跆拳道對打選手在賽場中，可能抬腳是為了做假動作或是抬腳迫使對手後退（牽制對手），但同樣為了避免犯規失分，進而衍伸出無意圖性的攻擊行為。

第五節 文獻總結

跆拳道對打項目，屬於開放性雙方對戰且對抗激烈的技擊運動，需在 3 個競賽回合內，以有效的攻擊盡量獲取較高分數方能獲得比賽勝利。跆拳道對打競賽場上實際出現的攻擊技術有前踢、旋踢、側踢、下壓、後踢、後旋、正拳。其中旋踢、側踢為主要的得分技術，而側踢與旋踢相比之下，更有具有破壞性與防

守性。前腳在攻擊速度上也比後腳快攻擊速度上前腳攻擊快於後腳，現今男子跆拳道選手多以前腳進行攻擊有較高趨勢。

跆拳道對打競賽場上，選手會使用一些非真實性的攻擊技術進行攻擊，進而誤導對手產生影響，而在這一類的攻擊技術一般稱之為「假動作」。跆拳道競賽當中的假動作類型分為肩膀假動作、步伐假動作、抬膝假動作、轉身假動作四種，而抬腳的試探性假動作在 2016 年世跆盟修訂規則之前最為常見。

WT 於 2016 年針對競賽得分數、違規判罰、前腳的進攻防守技術等規則進行修訂。新競賽規則的核心，主要針對選手的前腳的進攻與防守技術上的規則修訂。修訂規則如下：1. 對手在攻擊期間以抬腳或小腿以下部位阻擋對手的攻擊，以及抬起後未作任何攻擊動作直接放下，屬於犯規行為，並會給予警告之判罰，但雙方選手在互相攻擊時（互擊），皆有踢擊動作的情況下所造成的碰撞，以及抬起後有作出攻擊動作則不屬於犯規行為。2. 在雙方非互擊或對手連續踢擊的情況下，以側踢（踩）攻擊對手的腳以阻擋對手踢擊，3. 抬腳超過三秒以上（含）以阻止對手攻擊。以上皆屬於犯規行為，並會給予警告之判罰。

綜觀以上所有相關文獻，男子跆拳道主要攻擊技術為旋踢、側踢，而選手在 2016 年世跆盟修訂規則之前，使用抬腳試探性假動作為合法動作。而隨著規則的改變，抬腳後阻擋、未攻擊以及超過 3 秒皆屬犯規行為，此規則的修改有可能造成選手在競賽場上兩種抬腳情境：第一，為了做假動作或是抬腳迫使對手後退（牽制對手）；第二，對手做假動作後，選手接收到了第一個刺激後做出了抬腳動作。以上皆是為了避免犯規失分，而有可能在抬腳後產生非意圖性的攻擊行為。由於側踢具有更大的破壞性與防守性，選手在做出非意圖性的攻擊行為時，側踢可能會成為較常出現的攻擊技術，進而提升側踢的攻擊數量。

第參章 研究方法

第一節 研究對象

本研究以 2018、2019 年 9 場世界跆拳道大獎賽男子奧運量級之冠亞賽以及 2019、2021 年全國運動會男子 8 個量級冠亞、四強賽為主要研究對象。世界跆拳道大獎賽是以男子奧運量級作為區分，第一量級為 58 公斤以下、第二量級為 58 公斤至 68 公斤、第三量級為 68 公斤至 80 公斤、第四量級為 80 公斤以上，因此將全國運動會的 8 個量級依照奧運量級進行合併。世界跆拳道大獎賽各量級各有 9 場冠亞賽，共 36 場、全國運動會 8 個量級各有 2 場冠亞賽 2 場四強賽，共 32 場。於 YouTube 公開平台及世界跆拳道聯盟官網取得比賽影片。

第二節 研究工具

本研究於 YouTube 公開平台以及世界跆拳道聯盟官網，取得 2019、2021 年全國運動會與 2018、2019 世界跆拳道大獎賽之競賽影片，將原檔以格式工廠軟體轉換成 AVI 格式，隨後將 AVI 影片檔案置入 Simi Scout 動作標記分析軟體進行標記，標記紀錄男子跆拳道選手競賽時的攻擊意圖、攻擊技術、得分數，並匯入 Microsoft Excel 2016 進行統整，再以 IBM SPSS 23.0 統計分析軟體進行統計考驗。

第三節 信度檢驗

本研究之主要觀察人員具有國技院認證黑帶四段以及國內 C 級裁判資格。另邀請一位具有國技院認證黑帶五段且具有國內 C 級裁判資格者進行信度檢驗。信度檢驗的比賽係從研究範圍內的國內、外各量級之競賽影片抽取不同比賽至少各一回合，每量級至少二回合。每位觀察者進行相同競賽影片相隔至少一週的兩

次標記，作為觀察者內信度檢驗的依據；兩位觀察者間的標記內容進行觀察者間的信度檢驗。攻擊意圖及各攻擊技術紀錄信度計算以 IBM SPSS Statistics 23.0 卡方交叉列聯表進行 Kappa 一致性係數進行檢驗。得分紀錄以 ICC 組內相關係數進行檢驗。信度考驗值均大於.80。表三與表四為觀察者間與觀察者內信度考驗值。

表 3 觀察者間與觀察者內意圖與技術之信度 Kappa 值

| | 全國運動會 (意圖) | 全國運動會 (技術) | 世界跆拳道大獎賽 (意圖) | 世界跆拳道大獎賽 (技術) |
|-------|---------------|---------------|------------------|------------------|
| 觀察者 1 | .95 | .89 | .94 | .90 |
| 觀察者 2 | .93 | .84 | .98 | .83 |
| 觀察者間 | .86 | .85 | .96 | .84 |

表 4 觀察者間與觀察者內意圖與技術之信度 ICC 值

| | 全國運動會(得分數) | 世界跆拳道大獎賽(得分數) |
|-------|------------|---------------|
| 觀察者 1 | .96 | 1 |
| 觀察者 2 | 1 | 1 |
| 觀察者間 | .87 | 1 |

第四節 研究流程

首先至 YouTube 公開平台、世界跆拳道聯盟官網取得 2019、2021 全國運動會以及 2018、2019 世界跆拳道大獎賽之冠亞、四強競賽影片，總共 68 場競賽。所有影片下載完畢之後，以格式工廠轉檔程式將原影片檔轉換成 AVI 格式，再以 Simi Scout 標記分析軟體設計標記內容，進行動作標記。標記內容包含：1. 攻擊意圖(有意圖性攻擊、非意圖性攻擊) 2. 攻擊技術(旋踢、側踢、下壓、後踢、後旋、正拳、內掛、其它) 3. 得分數(0, 1, 2, 3, 4, 5)。標記完成之後匯入 Microsoft Excel 2016 進行統整，並計算國內、外各量級 2 種攻意圖之各攻擊技術總次數與攻擊技術之成功率、得分率。統整好所有資料之後再以 IBM SPSS 23.0 統計分析軟體進行統計考驗。

第五節 資料處理與分析

一、資料處理

所有資料根據國內、外之各量級，整理二種攻擊意圖下在每場比賽的各種攻擊技術次數，並根據是否有得分整理成功次數、各種攻擊技術的總得分數，及每場比賽的總得分數，再依照攻擊表現之公式 (1) 以及公式 (2) 計算每場比賽各攻擊技術成功率及得分率。

二、統計分析

首先將國內、外各量級在二種攻擊意圖下每場比賽的各攻擊技術之次數、成功率、得分率進行 Shapiro-Wilk 常態檢定，若通過常態檢定，以 4 (量級) X 2 (攻擊意圖) X 8 (攻擊技術) 多變量變異數分析分別檢驗國內外男子選手攻擊技術次數、成功率、得分率之差異；進行 ANOVA 檢定時，若未通過 Mauchly's Sphericity test 球型檢定，則以 Greenhouse-Geisser 進行自由度校正；若交互作用達顯著，則進一步進行單純主要效果分析；若無交互作用，則直接進行主要效果分析。主要效果或單純主要效果達顯著的話，則進一步進行事後比較。若未通過常態檢定，則以 Friedman, Kruskal-Wallis, 或 Wilcoxon 無母數檢定進行統計考驗；若達顯著效果須進行事後比較時，以 Bonferroni 修正 p 值。統計考驗之顯著水準設為 $\alpha=0.05$ 。

第肆章 結果

本研究觀察紀錄之內容，以 2018、2019 年 9 場世界跆拳道大獎賽男子奧運量級冠亞賽以及 2019、2021 全國運動會男子 8 個量級冠亞、四強賽為主。因世界跆拳道大獎賽以奧運量級作為區分，因此將全國運動會依照奧運量級進行合併為 4 個量級，共計 68 場賽事。其中 2021 年全國運動會 68 公斤級之四強賽以及

2018 年世界跆拳道大獎賽 Manchester 68 公斤級之冠亞賽未打完三回合之外，其餘賽事皆完整將所有攻擊動作從第一回合紀錄至第三回合結束。

比賽影片樣本源自於網路的擷取，礙於影片的拍攝角度的關係，全國運動會 54 公斤級及 58 公斤級共觀察到 1509 次攻擊動作其中 20 次無法明確判決攻擊技術，約佔 1.33 %；世界跆拳道大獎賽 58 公斤級總攻擊次數 1657 次中有 6 次，約 0.36 % 無法判斷其攻擊技術；全國運動會 63 公斤級及 68 公斤級共觀察到 1358 次攻擊動作其中 12 次無法明確判決攻擊技術，約佔 0.88%；世界跆拳道大獎賽 68 公斤級總攻擊次數 1495 次中有 2 次，約 0.13 % 無法判斷其攻擊技術；全國運動會 74 公斤級及 80 公斤級共觀察到 1191 次攻擊動作其中 5 次無法明確判決攻擊技術，約佔 0.42 %；世界跆拳道大獎賽 80 公斤級總攻擊次數 1310 次中有 11 次，約 0.84 % 無法判斷其攻擊技術；全國運動會 87 公斤級及 87 公斤以上級共觀察到 1150 次攻擊動作其中 7 次無法明確判決攻擊技術，約佔 0.61 %；世界跆拳道大獎賽 80 公斤以上級總攻擊次數 1035 次中有 8 次，約 0.77% 無法判斷其攻擊技術。

第一節 攻擊技術次數分析

本節報告國內外各量級有意圖與非意圖各攻擊技術之攻擊次數。表五及表六分別提供全國運動會及世界跆拳道大獎賽有意圖及非意圖在各量級之各技術攻擊次數。由表五及表六所示，在非意圖攻擊的部分，後踢、後旋、正拳、內掛均無紀錄，因此非意圖攻擊將不對這四種技術進行統計考驗。以 Shapiro-Wilk 檢定進行國內外各量級有意圖攻擊技術之次數常態檢驗發現，共 64 個常態檢驗結果 10 個未通過常態檢定(參閱表七)，因此國內外有意圖攻擊技術，以二因子混和設計變異數分析進行檢驗；國內外各量級非意圖攻擊技術次數常態檢驗結果，32 個常態檢驗有 21 個未過常態檢定(參閱表八)，因此國內外各量級非意圖攻擊

技術以無母數統計考驗進行檢驗；國內外各量級在不同意圖間攻擊技術之次數，因非意圖性攻擊均未過常態，所以國內外各量級在不同意圖間攻擊技術以無母數統計進行考驗。

表 5 全國運動會有意圖及非意圖之各技術攻擊次數

| 量級 | 意圖 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 後踢 | 後旋 | 正拳 | 內掛 | 其它 |
|--------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 58Kg | 有意圖 | 850 | 326 | 71 | 30 | 12 | 52 | 40 | 50 |
| | 非意圖 | 27 | 24 | 1 | - | - | - | - | 6 |
| 68 Kg | 有意圖 | 680 | 267 | 88 | 35 | 17 | 86 | 86 | 44 |
| | 非意圖 | 15 | 11 | 5 | - | - | - | - | 12 |
| 80 Kg | 有意圖 | 666 | 266 | 57 | 20 | 13 | 60 | 37 | 42 |
| | 非意圖 | 8 | 16 | - | - | - | - | - | 1 |
| 80+ Kg | 有意圖 | 640 | 209 | 60 | 8 | 10 | 98 | 49 | 30 |
| | 非意圖 | 16 | 11 | 3 | - | - | - | - | 9 |

表 6 世界跆拳道大獎賽有意圖及非意圖之各技術攻擊次數

| 量級 | 意圖 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 後踢 | 後旋 | 正拳 | 內掛 | 其它 |
|--------|-----|------|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| 58 Kg | 有意圖 | 1013 | 339 | 53 | 55 | 13 | 65 | 48 | 45 |
| | 非意圖 | 7 | 8 | 2 | - | - | - | - | 3 |
| 68 Kg | 有意圖 | 867 | 304 | 83 | 32 | 10 | 76 | 47 | 58 |
| | 非意圖 | 8 | 7 | 1 | - | - | - | - | - |
| 80 Kg | 有意圖 | 624 | 235 | 112 | 30 | 27 | 100 | 80 | 55 |
| | 非意圖 | 19 | 15 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| 80+ Kg | 有意圖 | 547 | 219 | 18 | 42 | 13 | 57 | 30 | 77 |
| | 非意圖 | 16 | 7 | - | - | - | - | - | 1 |

註： - 表示無攻擊紀錄

表 7 國內外各量級有意圖攻擊技術之次數常態檢驗

| 量級 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 後踢 | 後旋 | 正拳 | 內掛 | 其它 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 國 58 Kg | W=.958 | W=.902 | W=.970 | W=.889 | W=.860 | W=.961 | W=.979 | W=.861 |
| | p=.989 | p=.302 | p=.895 | p=.228 | p=.120 | p=.817 | p=.958 | p=.122 |
| 內 68 Kg | W=.929 | W=.882 | W=.822 | W=.907 | W=.958 | W=.894 | W=.902 | W=.849 |
| | p=.507 | p=.196 | p=.049 | p=.336 | p=.792 | p=.252 | p=.304 | p=.092 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 國 外 | 80 Kg | W=.988 p=.990 | W=.899 p=.286 | W=.886 p=.215 | W=.906 p=.324 | W=.847 p=.088 | W=.898 p=.275 | W=.916 p=.398 | W=.923 p=.453 |
| | 80+Kg | W=.978 p=.950 | W=.906 p=.326 | W=.824 p=.052 | W=.802 p=.030 | W=.826 p=.054 | W=.922 p=.448 | W=.937 p=.579 | W=.940 p=.615 |
| | 58Kg | W=.861 p=.098 | W=.977 p=.949 | W=.926 p=.446 | W=.933 p=.508 | W=.826 p=.041 | W=.843 p=.062 | W=.905 p=.281 | W=.959 p=.789 |
| | 68Kg | W=.983 p=.977 | W=.874 p=.137 | W=.698 p<.001 | W=.673 p<.001 | W=.763 p=.008 | W=.845 p=.066 | W=.714 p=.002 | W=.982 p=.976 |
| | 80Kg | W=.797 p=.019 | W=.974 p=.924 | W=.889 p=.194 | W=.948 p=.671 | W=.836 p=.052 | W=.921 p=.401 | W=.894 p=.220 | W=.771 p=.009 |
| | 80+Kg | W=.926 p=.448 | W=.883 p=.169 | W=.868 p=.117 | W=.874 p=.136 | W=.892 p=.208 | W=.974 p=.929 | W=.914 p=.343 | W=.594 p<.001 |

表 8 國內外各量級非意圖攻擊技術之次數常態檢驗

| 量級 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 其它 | |
|----|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 國內 | 58Kg | W=.913 p=.375 | W=.891 p=.237 | W=.418 p<.001 | W=.827 p=.056 |
| | 68Kg | W=.657 p<.001 | W=.730 p=.005 | W=.540 p<.001 | W=.510 p<.001 |
| | 80Kg | W=.849 p=.093 | W=.860 p=.120 | - | W=.418 p<.001 |
| | 80+ Kg | W=.782 p=.019 | W=.766 p=.012 | W=.601 p<.001 | W=.689 p=.022 |
| 國外 | 58Kg | W=.752 p=.006 | W=.780 p=.012 | W=.536 p<.001 | W=.564 p<.001 |
| | 68Kg | W=.838 p=.055 | W=.725 p=.006 | W=.390 p<.001 | - |
| | 80Kg | W=.850 p=.075 | W=.883 p=.170 | W=.390 p<.001 | W=.390 p<.001 |
| | 80+ Kg | W=.642 p<.001 | W=.767 p=.009 | - | W=.390 p<.001 |

註： - 表示無攻擊紀錄

以 Wilcoxon 無母數檢定檢驗全國運動會各量級意圖間各種技術之攻擊次數有無差異。結果顯示，58 公斤級、68 公斤級、80 公斤級及 80 公斤以上級旋踢、側踢、下壓均是有意圖攻擊次數顯著高於非意圖攻擊，在 58 公斤級、68 公斤級及 80 公斤級其它均是有意圖攻擊次數顯著高於非意圖攻擊，僅 68 公斤級其它未達顯著差異(請參閱表九)。圖一、二、三、四為全國運動會各量級意圖間攻擊技術之次數分佈。

表 9 全國運動會四種攻擊技術意圖間統計顯著差異

| 量級 | 技術 | Z 值 | p value |
|---------|----|--------|---------|
| 58 Kg | 旋踢 | -2.521 | .012 |
| | 側踢 | -2.524 | .012 |
| | 下壓 | -2.521 | .012 |
| | 其它 | -2.527 | .012 |
| 68 Kg | 旋踢 | -2.524 | .012 |
| | 側踢 | -2.524 | .012 |
| | 下壓 | -2.524 | .012 |
| | 其它 | -1.782 | .075 |
| 80 Kg | 旋踢 | -2.524 | .012 |
| | 側踢 | -2.524 | .012 |
| | 下壓 | -2.524 | .012 |
| | 其它 | -2.316 | .021 |
| 80 + Kg | 旋踢 | -2.521 | .012 |
| | 側踢 | -2.524 | .012 |
| | 下壓 | -2.536 | .011 |
| | 其它 | -2.207 | .027 |

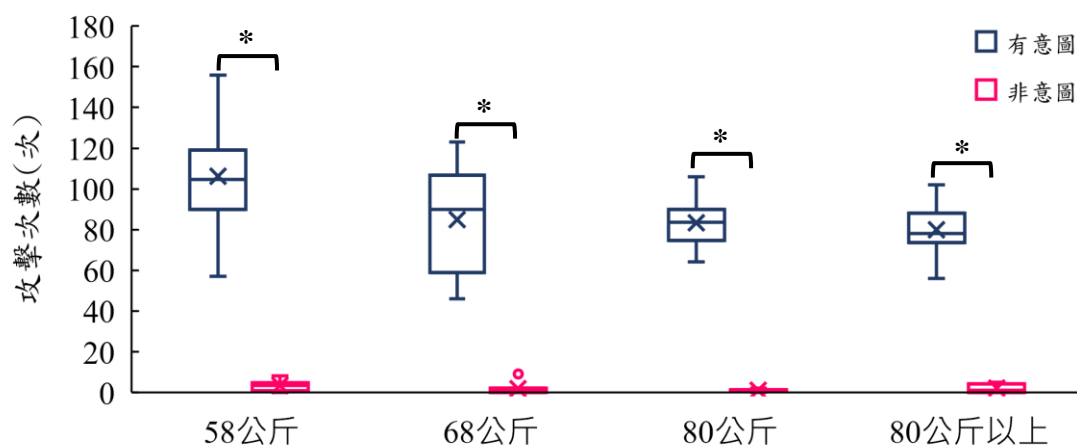


圖 1 全國運動會各量級意圖間旋踢之攻擊次數分佈

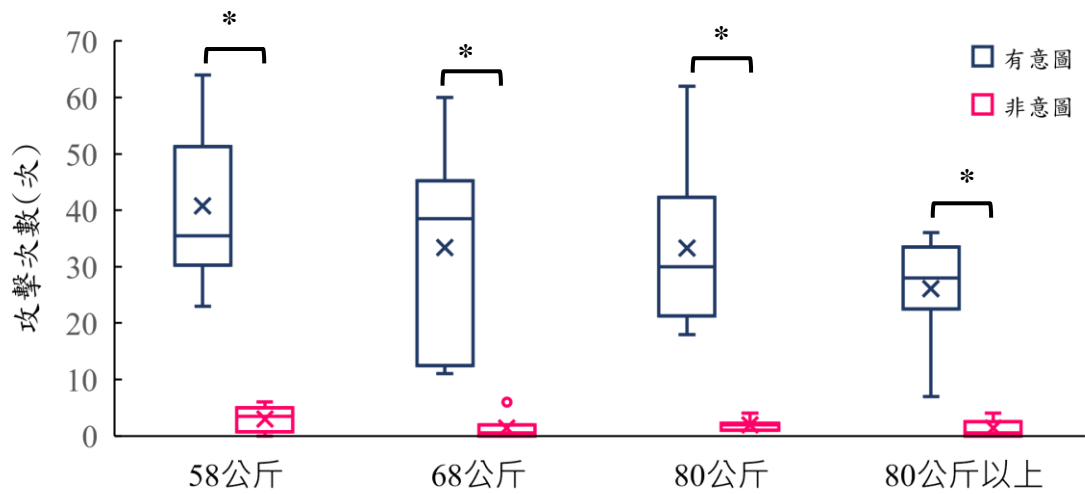


圖 2 全國運動會各量級意圖間側踢之攻擊次數分佈

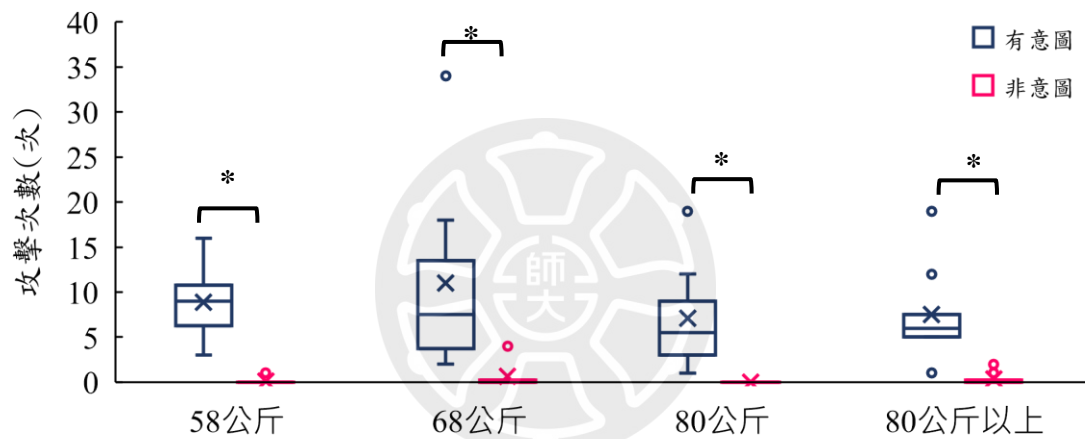


圖 3 全國運動會各量級意圖間下壓之攻擊次數分佈

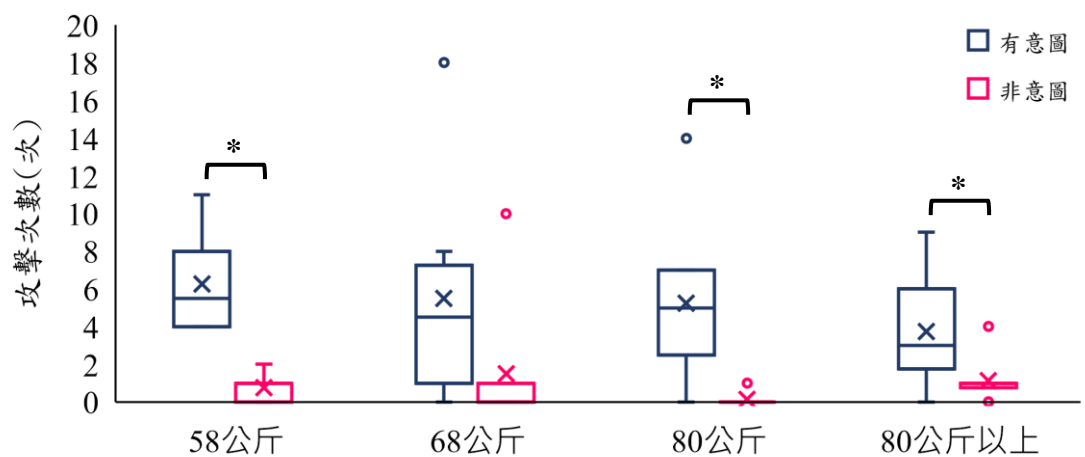


圖 4 全國運動會各量級意圖間其它之攻擊次數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

以 Wilcoxon 無母數檢定檢驗世界跆拳道大獎賽各量級意圖間各種技術之攻擊次數有無差異。結果顯示，58 公斤級、68 公斤級、80 公斤級、80 公斤以上級旋踢、側踢、下壓、其它均是有意圖攻擊次數顯著高於非意圖攻擊。(請參閱表十)。圖五、六、七、八為世界跆拳道大獎賽各量級意圖間攻擊技術之次數分佈。

表 10 世界跆拳道大獎賽四種攻擊技術意圖間統計顯著差異

| 量級 | 技術 | Z 值 | p value |
|---------|----|--------|---------|
| 58 Kg | 旋踢 | -2.688 | .008 |
| | 側踢 | -2.666 | .008 |
| | 下壓 | -2.524 | .012 |
| | 其它 | -2.527 | .012 |
| 68 Kg | 旋踢 | -2.666 | .008 |
| | 側踢 | -2.688 | .008 |
| | 下壓 | -2.675 | .007 |
| | 其它 | -2.666 | .008 |
| 80 Kg | 旋踢 | -2.670 | .008 |
| | 側踢 | -2.670 | .008 |
| | 下壓 | -2.688 | .008 |
| | 其它 | -2.539 | .011 |
| 80 + Kg | 旋踢 | -2.668 | .008 |
| | 側踢 | -2.668 | .008 |
| | 下壓 | -2.388 | .017 |
| | 其它 | -2.670 | .008 |

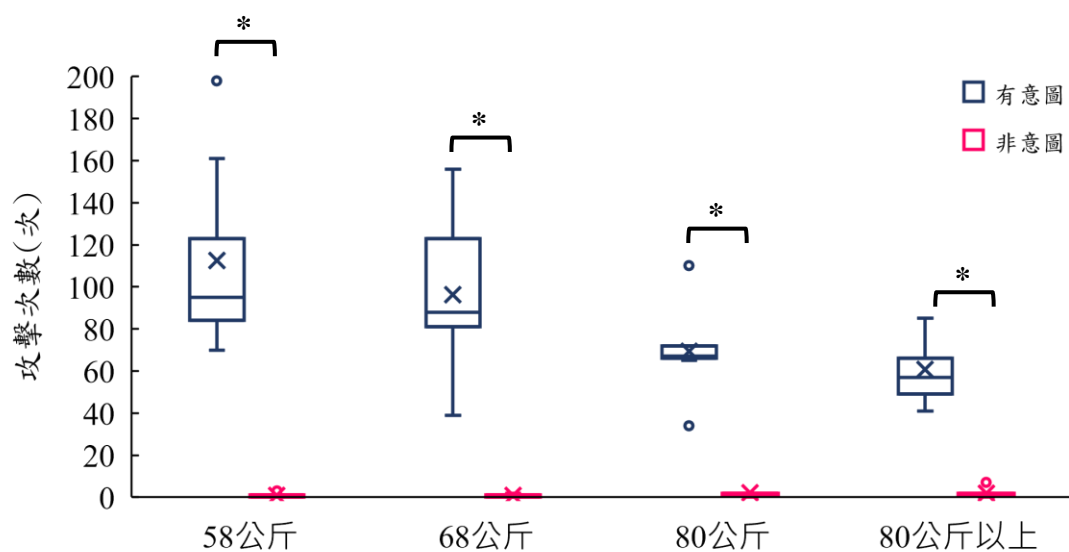


圖 5 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間旋踢之攻擊次數分佈

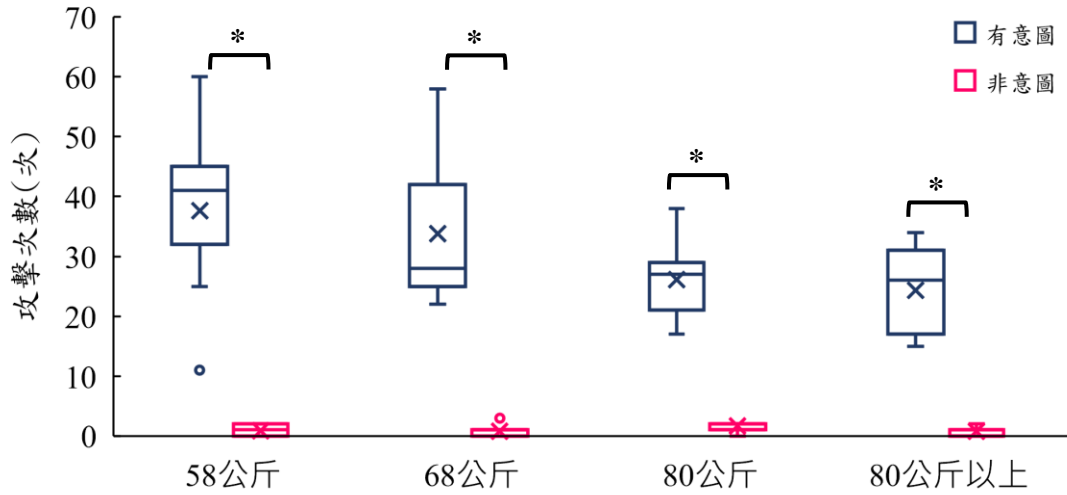


圖 6 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間側踢之攻擊次數分佈

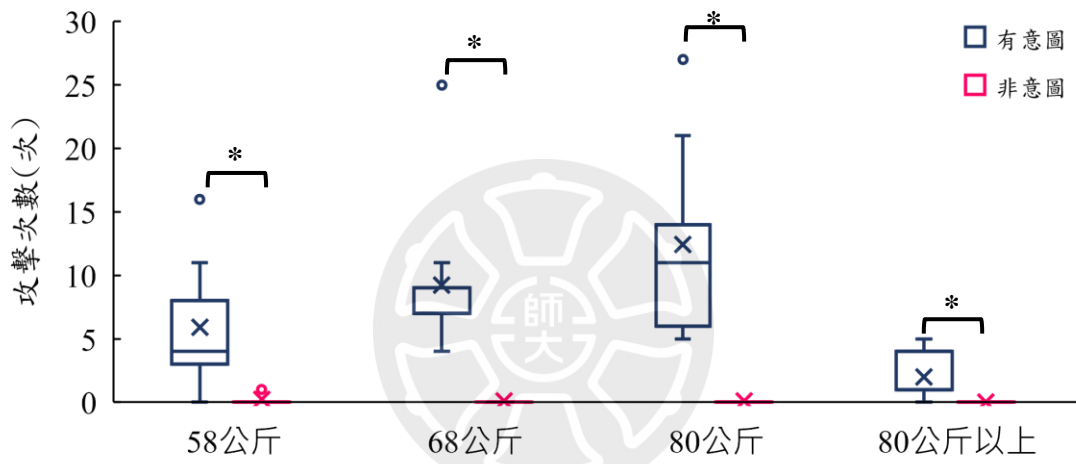


圖 7 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間下壓之攻擊次數分佈

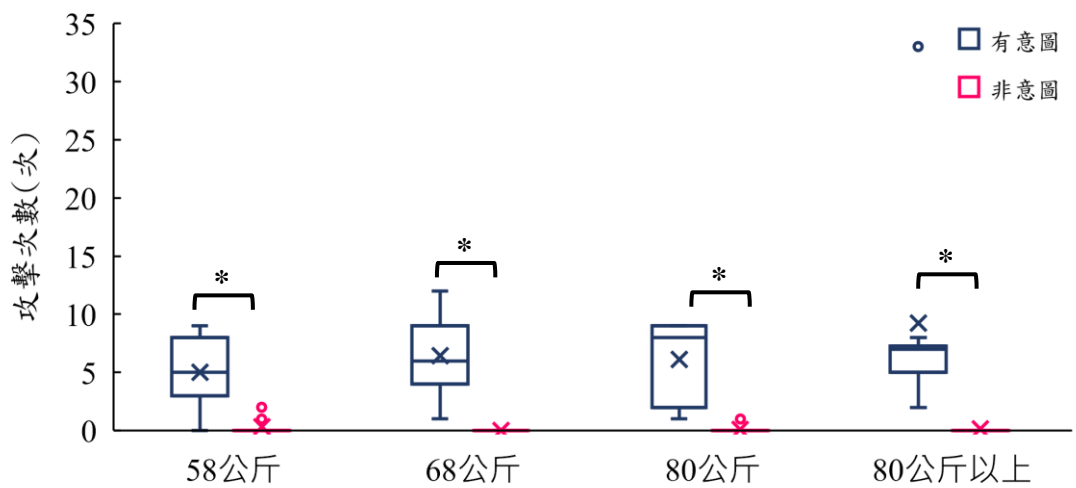


圖 8 世界跆拳道大獎賽各量級意圖間其它之攻擊次數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

以 4(量級) * 8(攻擊技術) 二因子混和設計變異數分析，檢驗全國運動會有意圖攻擊技術之攻擊次數結果顯示，技術與量級間未達交互作用， $F(6.277, 58.116)=1.627$ ， $p=.154$ ， $\eta_p^2=.148$ ；攻擊技術間達顯著差異， $F(2.076, 58.116)=254.366$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.901$ ；事後兩兩比較結果顯示旋踢 > 側踢 > 下壓、正拳、內掛、後踢、後旋、其它，以及下壓、正拳、內掛 > 後踢、後旋，還有正拳 > 其它 > 後旋的顯著差異。攻擊次數在各量級間未達顯著差異， $F(3, 28)=2.366$ ， $p=.092$ ， $\eta_p^2=.202$ 。圖九為全國運動會八種有意圖攻擊技術之平均攻擊次數與標準差。

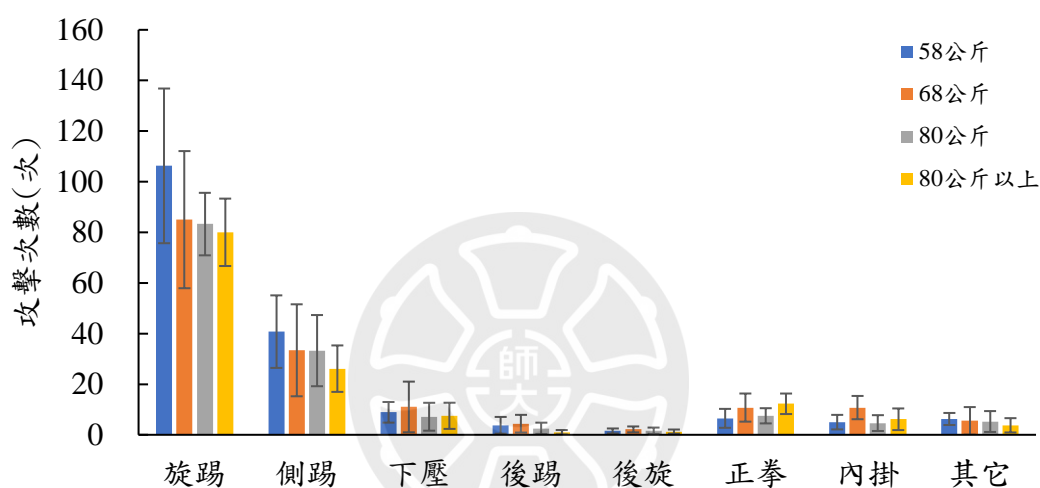


圖 9 全國運動會各攻擊技術平均攻擊次數與標準差

以 4(量級) * 8(攻擊技術) 二因子混和設計變異數分析，檢驗世界跆拳道大獎賽有意圖攻擊技術之攻擊次數結果顯示，技術與量級間達交互作用， $F(4.388, 46.801)=4.503$ ， $p=.003$ ， $\eta_p^2=.297$ ，量級間單純主要效果結果顯示，旋踢在 58 公斤級顯著高於 80 公斤與 80 公斤以上級，下壓則是在 80 公斤顯著高於 80 公斤以上級，而其餘攻擊技術均無量級間的顯著差異；各量級攻擊技術間單純主要效果請參閱表十一。

表 11 世界跆拳道大獎賽各量級技術間攻擊次數之統計顯著差異

| 量級 | 技術間比較 |
|-------|---|
| 58 Kg | 旋踢 > 側踢 > 下壓、後踢、後旋、正拳、內掛、其它； 後踢 > 後旋 |

| | |
|---------|---|
| 68 Kg | 旋踢 > 側踢 > 下壓、後踢、後旋、正拳、內掛、其它； 下壓 > 後旋 |
| 80 Kg | 旋踢 > 側踢 > 下壓、後踢、後旋、正拳、內掛、其它； 下壓、正拳、內掛 > 後旋；下壓 > 後踢 |
| 80 + Kg | 旋踢、側踢 > 下壓、後踢、後旋、正拳、內掛、其它； 其它 > 後旋 |

在主要效果方面，攻擊技術間達顯著差異， $F(1.463, 46.801)=187.539, p<.001$ ， $\eta_p^2=.854$ ，兩兩比較結果顯示，旋踢 > 側踢 > 下壓、後踢 > 正拳 > 內掛 > 其它 > 後旋。量級間亦達顯著差異， $F(3, 32)=9.916, p<.001, \eta_p^2=.482$ ，事後兩兩比較結果顯示，58 公斤級攻擊次數顯著高於 80 公斤與 80 公斤以上級，68 公斤也顯著高於 80 公斤以上級。圖十為世界跆拳道大獎賽八種有意圖攻擊技術之平均攻擊次數與標準差。

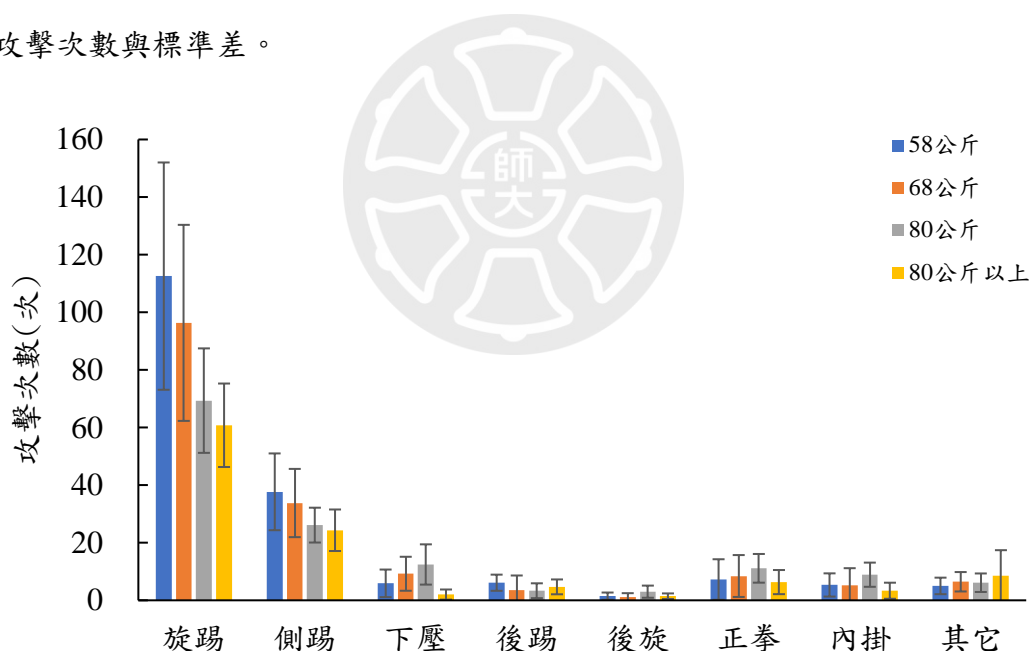


圖 10 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術平均攻擊次數與標準差

以 Kruskal-Wallis 無母數檢驗全國運動會非意圖下，每種攻擊技術在四個量級間的攻擊次數結果顯示，旋踢 $H(3)=2.107, n=32, p=.551$ 、側踢 $H(3)=3.914, n=32, p=.271$ 、下壓 $H(3)=2.628, n=32, p=.453$ 及其它 $H(3)=6.560, n=32, p=.087$ 皆未達顯著差異(圖十一)。

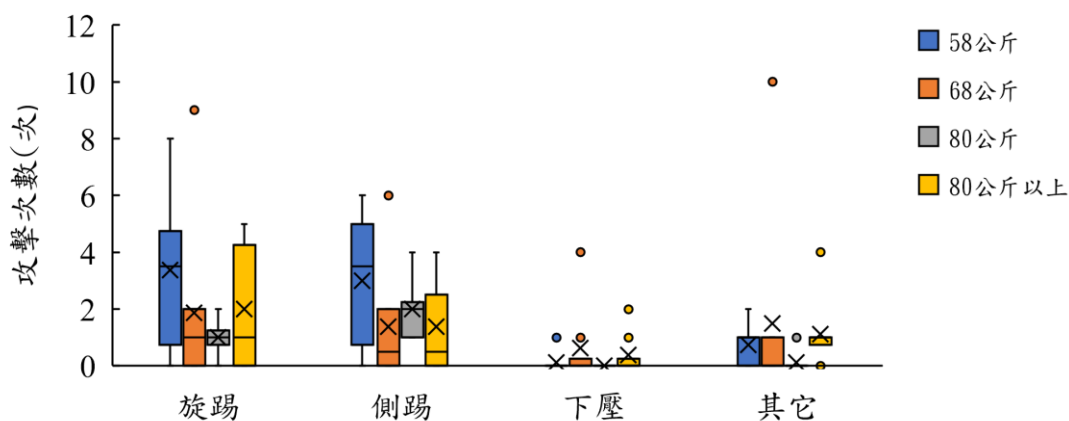


圖 11 全國運動會非意圖四種攻擊技術在四個量級之攻擊次數分佈

以 Friedman 無母數檢驗全國運動會每量級非意圖下四種攻擊技術間次數差異的結果顯示，在 58 公斤級 $X^2(3)=11.300$ ， $n=8$ ， $p=.010$ ，與 80 公斤級 $X^2(3)=18.609$ ， $n=8$ ， $p<.001$ 達顯著差異；事後比較結果顯示，58 公斤級四種非意圖攻擊技術兩兩間均未達顯著差異；80 公斤級側踢顯著高於下壓($p=.006$)與其它($p=.016$)。68 公斤級 $X^2(3)=2.872$ ， $n=8$ ， $p=.412$ 與 80 公斤以上級 $X^2(3)=3.927$ ， $n=8$ ， $p=.269$ 在四種攻擊技術間未達顯著差異(圖十二)。

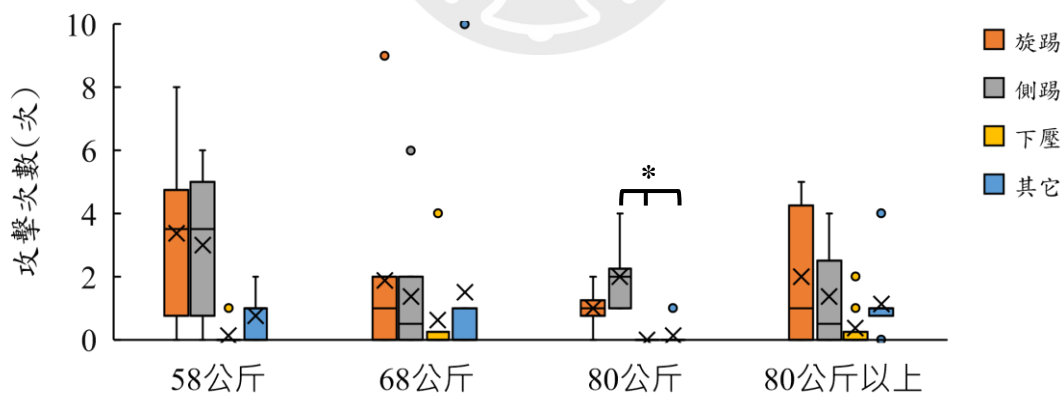


圖 12 全國運動會非意圖四個量級在四個攻擊技術之攻擊次數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

以 Kruskal-Wallis 無母數檢驗世界跆拳道大獎賽非意圖下，每種攻擊技術在四個量級間攻擊次數的結果顯示，旋踢 $H(3)=4.253$ ， $n=36$ ， $p=.235$ 、側踢 $H(3)=$

4.658, $n=36$, $p=.199$ 、下壓 $H(3)=2.188$, $n=36$, $p=.534$ 以及其它 $H(3)=2.308$, $n=36$, $p=.511$ 皆未達顯著差異(圖十三)。

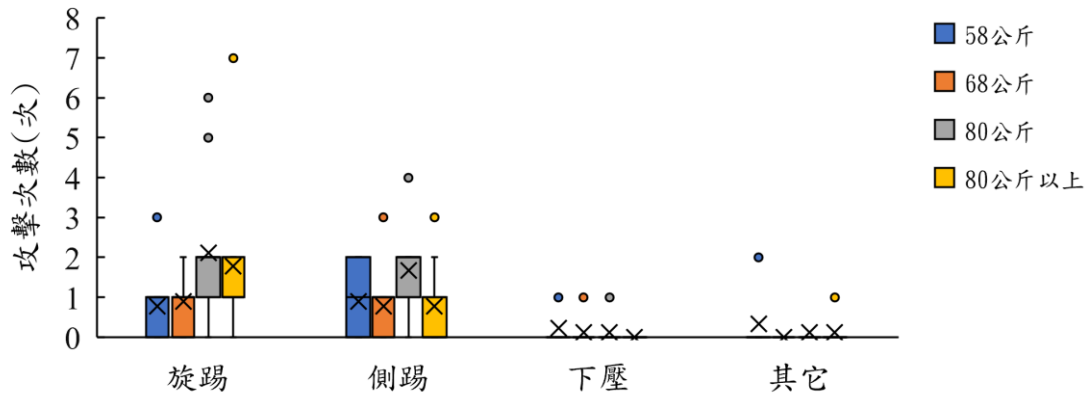


圖 13 世界跆拳道大獎賽非意圖四種攻擊技術在四個量級之攻擊次數分佈

以 Friedman 無母數檢驗世界跆拳道大獎賽每量級非意圖下四種攻擊技術間次數的差異結果顯示，58 公斤級未達顯著差異， $X^2(3)=4.474$, $n=9$, $p=.215$ ，在 68 公斤級 $X^2(3)=12.818$, $n=9$, $p=.005$ 、80 公斤級 $X^2(3)=17.542$, $n=9$, $p<.001$ 及 80 公斤以上級 $X^2(3)=17.274$, $n=9$, $p<.001$ 均達顯著差異。事後比較結果顯示，68 公斤級四種非意圖攻擊技術兩兩間均未達顯著差異。80 公斤級側踢顯著高於其它($p=.037$)與下壓($p=.049$)；旋踢顯著高於下壓($p=.011$)；80 公斤以上級旋踢顯著高於下壓($p=.011$)與其它($p=.011$)，如圖十四。

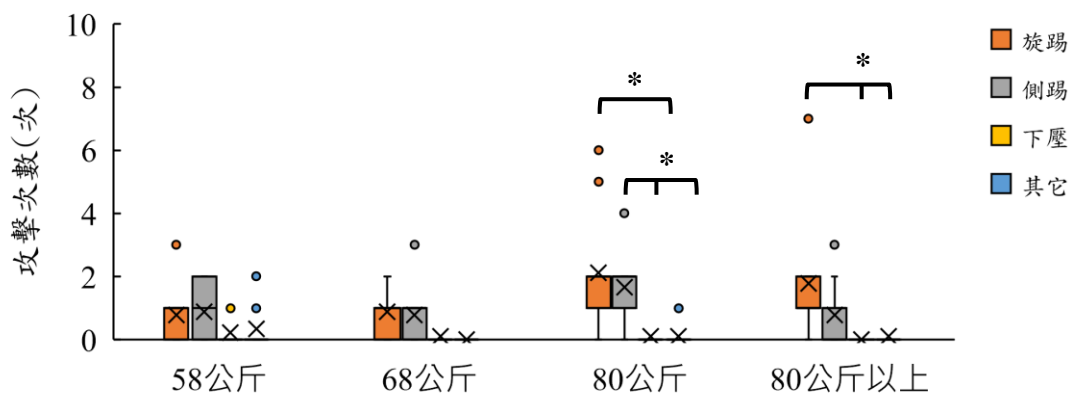


圖 14 世界跆拳道大獎賽非意圖四個量級在四個攻擊技術之攻擊次數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

第二節 攻擊技術之成功率分析

檢視紀錄的內容，發現在非意圖攻擊的部分，八種攻擊技術的成功次數，除 2018 年世界跆拳道大獎賽 80 公斤以上級的其它以及 2019 年全國運動會 80 公斤級的旋踢各有 1 次成功攻擊之外，其餘皆無成功紀錄。以 Shapiro-Wilk 檢定對有意圖八種攻擊技術進行常態檢驗發現，國內外共 64 個常態檢驗結果，其中有 44 個未過常態檢定(參閱表十二)，因此本節僅以有意圖八種攻擊技術，分別進行國內外量級間與技術間成功率之無母數統計考驗。

表 12 國內外攻擊技術成功率之常態檢驗

| | 量級 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 後踢 | 後旋 | 正拳 | 內掛 | 其它 |
|----|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 國內 | 58Kg | W=.908 p=.341 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.805 p=.032 | W=.829 p=.057 | W=.418 p<.001 |
| | 68Kg | W=.872 p=.159 | W=.793 p=.024 | W=.798 p=.027 | W=.576 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.963 p=.841 | W=.924 p=.465 | W=.599 p<.001 |
| | 80Kg | W=.746 p=.007 | W=.685 p=.002 | W=.675 p<.001 | W=.418 p<.001 | - | W=.891 p=.239 | W=.767 p=.012 | W=.880 p=.189 |
| | 80+Kg | W=.802 p=.030 | W=.731 p=.005 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.901 p=.294 | W=.804 p=.032 | W=.568 p<.001 |
| 國外 | 58Kg | W=.897 p=.235 | W=.854 p=.082 | W=.734 p=.004 | W=.665 p<.001 | - | W=.776 p=.011 | W=.800 p=.020 | W=.683 p<.001 |
| | 68Kg | W=.824 p=.039 | W=.949 p=.674 | W=.644 p<.001 | W=.569 p<.001 | W=.390 p<.001 | W=.957 p=.766 | W=.741 p=.004 | W=.783 p=.013 |
| | 80Kg | W=.867 p=.114 | W=.684 p<.001 | W=.639 p<.001 | W=.536 p<.001 | W=.390 p<.001 | W=.991 p=.997 | W=.883 p=.171 | W=.686 p<.001 |
| | 80+Kg | W=.923 p=.416 | W=.689 p=.001 | W=.390 p<.001 | W=.562 p<.001 | W=.564 p<.001 | W=.886 p=.182 | - | W=.536 p<.001 |

註： - 表示無攻擊紀錄

以 Kruskal-Wallis 無母數檢定檢驗全國運動會，八種攻擊技術在四個量級間成功率差異的結果顯示，旋踢 $H(3)=1.614$ ， $n=32$ ， $p=.656$ 、側踢 $H(3)=5.517$ ， $n=32$ ， $p=.138$ 、下壓 $H(3)=4.353$ ， $n=32$ ， $p=.226$ 、後踢 $H(3)=2.179$ ， $n=32$ ， $p=.536$ 、

後旋 $H(3)=1.075$ ， $n=32$ ， $p=.783$ 、正拳 $H(3)=.746$ ， $n=32$ ， $p=.862$ 、內掛 $H(3)=.529$ ， $n=32$ ， $p=.912$ 及其它 $H(3)=2.892$ ， $n=32$ ， $p=.409$ ，均未達顯著差異（圖十五）。

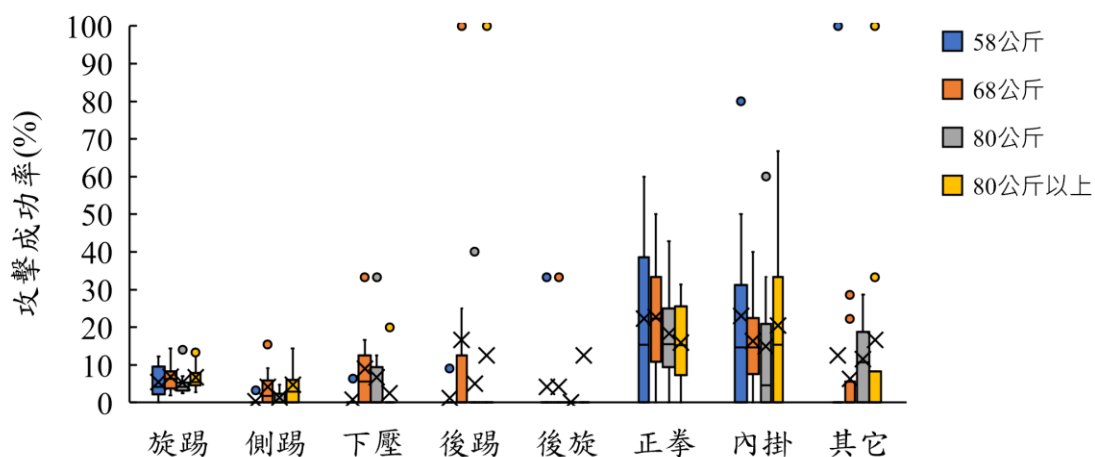


圖 15 全國運動會四個量級間攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈

以 Friedman 無母數檢定檢驗全國運動會每量級，八種攻擊技術間成功率差異的結果顯示，在 58 公斤級 $X^2(7)=18.278$ ， $n=64$ ， $p=.011$ 、68 公斤級 $X^2(7)=18.182$ ， $n=64$ ， $p=.011$ 、80 公斤級 $X^2(7)=16.282$ ， $n=64$ ， $p=.023$ 、80 公斤以上級 $X^2(7)=16.869$ ， $n=64$ ， $p=.018$ 。均達顯著差異。事後比較結果顯示，各量級之攻擊技術間均未達顯著差異。圖十六為全國運動會各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈。

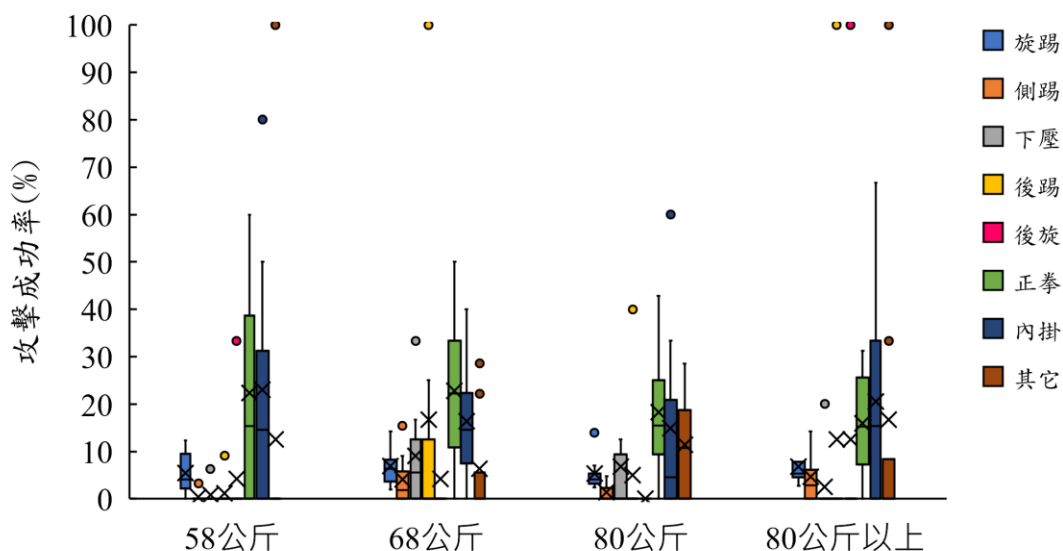


圖 16 全國運動會各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈

以 Kruskal – Wallis test 無母數檢定檢驗世界跆拳道大獎賽，八種攻擊技術在四個量級間成功率差異的結果顯示，旋踢 $H(3)=13.963$ ， $n=36$ ， $p=.003$ 、側踢 $H(3)= 10.175$ ， $n=36$ ， $p=.017$ 以及內掛 $H(3)=8.502$ ， $n=36$ ， $p=.037$ 達顯著差異。事後比較結果，旋踢在 80 公斤級顯著大於 58 公斤級及 80 公斤以上級；側踢僅有 68 公斤級顯著大於 80 公斤以上級；內掛則在量級間未達顯著差異。下壓 $H(3)= 2.689$ ， $n=36$ ， $p=.442$ 、後踢 $H(3)=.506$ ， $n=36$ ， $p=.905$ 、後旋 $H(3)=2.376$ ， $n=36$ ， $p=.498$ 、正拳 $H(3)=7.244$ ， $n=36$ ， $p=.065$ 、其它 $H(3)= 1.299$ ， $n=36$ ， $p=.729$ 均未達顯著差異（圖十七）。

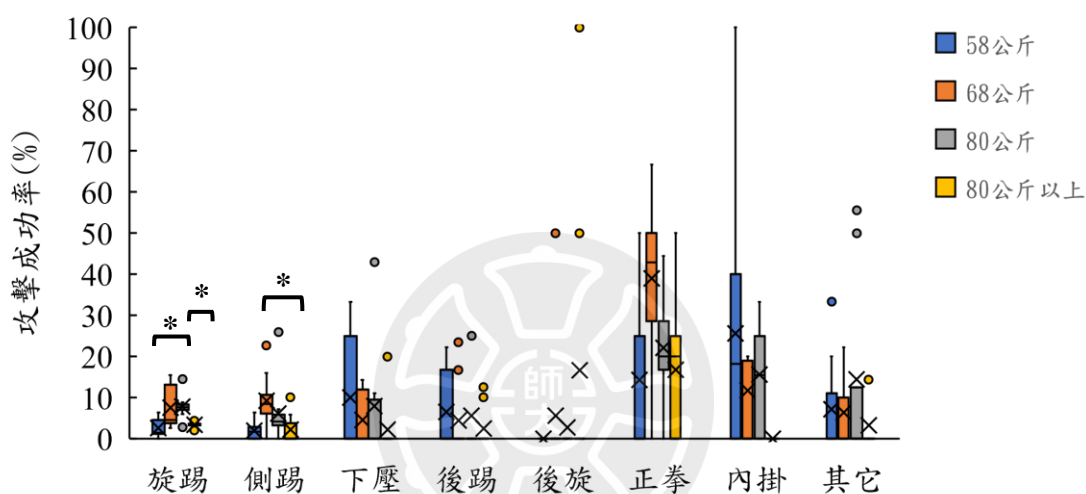


圖 17 世界跆拳道大獎賽四個量級間攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈

以 Friedman 無母數檢定檢驗世界跆拳道大獎賽每量級，八種攻擊技術間成功率差異的結果顯示，攻擊技術僅 58 公斤級 $X^2(7)=10.137$ ， $n=72$ ， $p=.181$ 未達顯著差異；68 公斤級 $X^2(7)= 23.192$ ， $n=72$ ， $p=.002$ 、80 公斤級 $X^2(7)= 18.055$ ， $n=72$ ， $p=.012$ 、80 公斤以上級 $X^2(7)= 19.183$ ， $n=72$ ， $p=.008$ 均達顯著差異。事後比較結果顯示，68 公斤級的正拳顯著大於下壓、後踢及後旋；80 公斤級僅有正拳顯著大於後旋；80 公斤以上級在各攻擊技術間均未達顯著差異。圖十八為世界跆拳道大獎賽各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈。

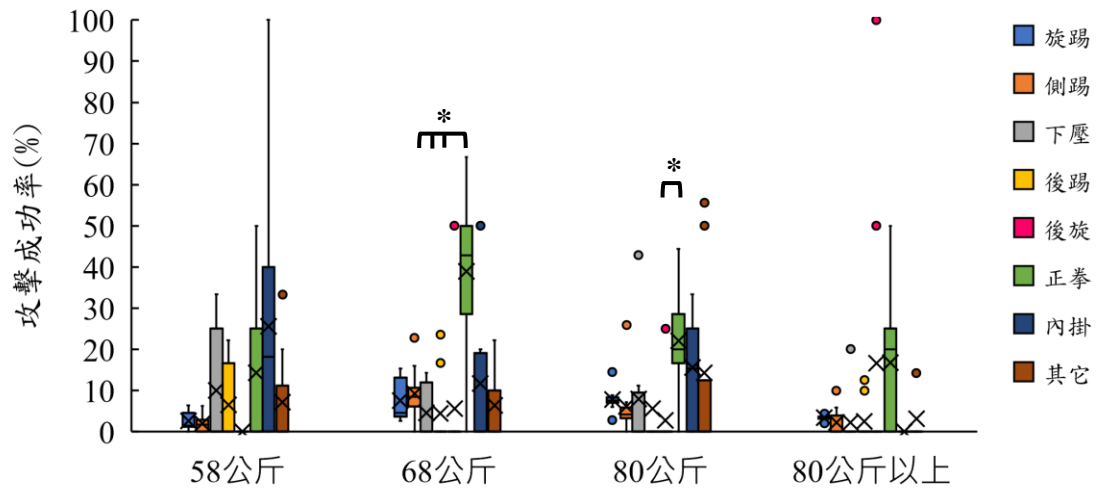


圖 18 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術成功率之中位數與四分位數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

第三節 攻擊技術之得分率分析

檢視國內外得分紀錄的內容，8種非意圖攻擊技術的得分數，僅2018年世界跆拳道大獎賽80公斤以上級的其它以及2019年全國運動會80公斤級的旋踢各得2分之外，其餘技術皆無得分紀錄。另外國內外有意圖8種攻擊技術之得分率，以Shapiro-Wilk檢定進行常態檢驗發現，64組數據中有43個未過常態檢定(參閱表十三)，因此本節僅以有意圖八種攻擊技術的得分率，分別進行國內外量級間與技術間之無母數統計考驗。

表 13 國內外攻擊技術得分率之常態檢驗

| 量級 | 旋踢 | 側踢 | 下壓 | 後踢 | 後旋 | 正拳 | 內掛 | 其它 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 國 | W=.883 | W=.418 | ■ | W=.418 | W=.418 | W=.673 | W=.813 | ■ |
| | p=.201 | p<.001 | | p<.001 | p<.001 | p=.001 | p=.040 | |
| 內 | W=.902 | W=.781 | W=.787 | W=.705 | W=.418 | W=.818 | W=.907 | W=.608 |
| | p=.303 | p=.018 | p=.021 | p=.003 | p<.001 | p=.045 | p=.332 | p<.001 |
| 80Kg | W=.984 | W=.686 | W=.607 | W=.418 | W=.418 | W=.933 | W=.824 | W=.764 |
| | p=.982 | p=.002 | p<.001 | p<.001 | p<.001 | p=.547 | p=.051 | p=.012 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 國 外 | 80+Kg | W=.924 p=.462 | W=.767 p=.013 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.418 p<.001 | W=.926 p=.479 | W=.771 p=.014 | W=.570 p<.001 |
| | 58Kg | W=.893 p=.214 | W=.833 p=.049 | W=.756 p=.006 | W=.683 p<.001 | ■ | W=.725 p=.006 | W=.825 p=.039 | W=.674 p<.001 |
| | 68Kg | W=.931 p=.487 | W=.940 p=.579 | W=.681 p<.001 | W=.571 p<.001 | W=.390 p<.001 | W=.937 p=.555 | W=.787 p=.014 | W=.767 p=.008 |
| | 80Kg | W=.918 p=.379 | W=.714 p=.002 | W=.758 p=.007 | W=.571 p<.001 | W=.390 p<.001 | W=.961 p=.809 | W=.843 p=.063 | W=.673 p<.001 |
| | 80+Kg | W=.979 p=.958 | W=.693 p=.001 | W=.390 p<.001 | W=.555 p<.001 | W=.570 p<.001 | W=.847 p=.069 | ■ | W=.568 p<.001 |

註： - 表示無攻擊紀錄

以 Kruskal – Wallis 無母數檢定檢驗全國運動會有意圖下，八種攻擊技術在四個量級間得分率之結果顯示，旋踢 $H(3)=1.830, n=32, p=.608$ 、側踢 $H(3)=3.241, n=32, p=.356$ 、下壓 $H(3)=6.727, n=32, p=.081$ 、後踢 $H(3)=2.091, n=32, p=.554$ 、後旋 $H(3)=.022, n=32, p=.999$ 、正拳 $H(3)=1.556, n=32, p=.670$ 、內掛 $H(3)=1.896, n=32, p=.594$ 、其它 $H(3)=5.564, n=32, p=.135$ ，均未達顯著差異（圖十九）。

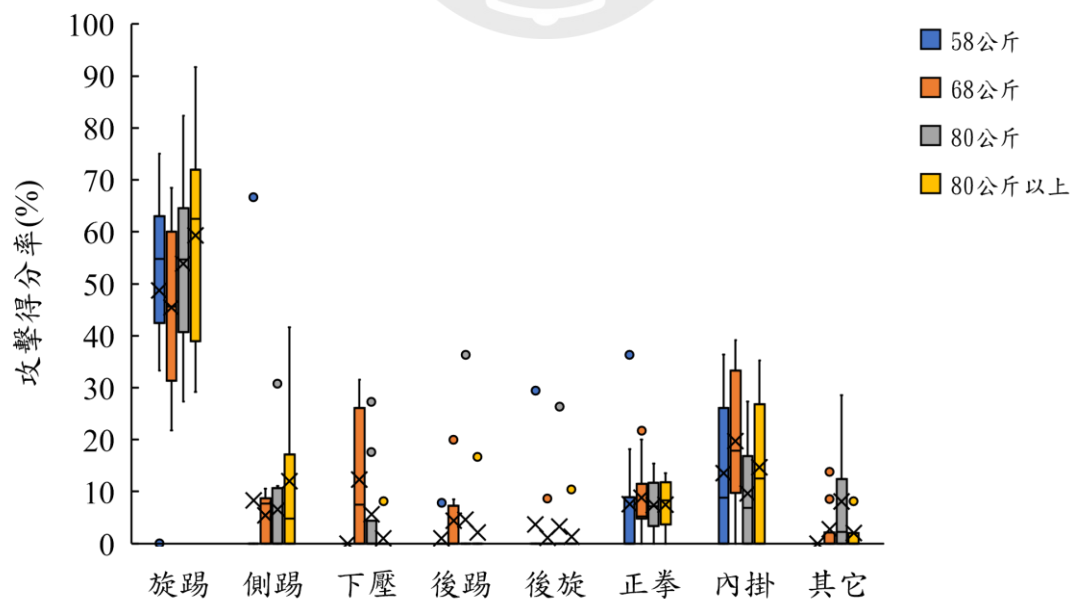


圖 19 全國運動會四個量級間攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈

以 Friedman 無母數檢定檢驗全國運動會每量級，八種攻擊技術間得分率差異的結果顯示，58 公斤級 $X^2(7)=29.764$ ， $n=64$ ， $p<.001$ 、68 公斤級 $X^2(7)=24.676$ ， $n=64$ ， $p=.001$ 、80 公斤級 $X^2(7)=25.004$ ， $n=64$ ， $p=.001$ 、80 公斤以上級 $X^2(7)=32.200$ ， $n=64$ ， $p<.001$ ，均達顯著差異。各量級事後比較顯著結果請參閱表十四。圖二十為全國運動會各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈。

表 14 全國運動會各量級攻擊技術間之得分率統計顯著差異

| | |
|---------|------------------|
| 58 Kg | 旋踢 > 下壓、其它 |
| 68 Kg | 旋踢 > 後踢、後旋、其它 |
| 80 Kg | 旋踢 > 側踢、下壓、後踢、後旋 |
| 80 + Kg | 旋踢 > 下壓、後踢、後旋、其它 |

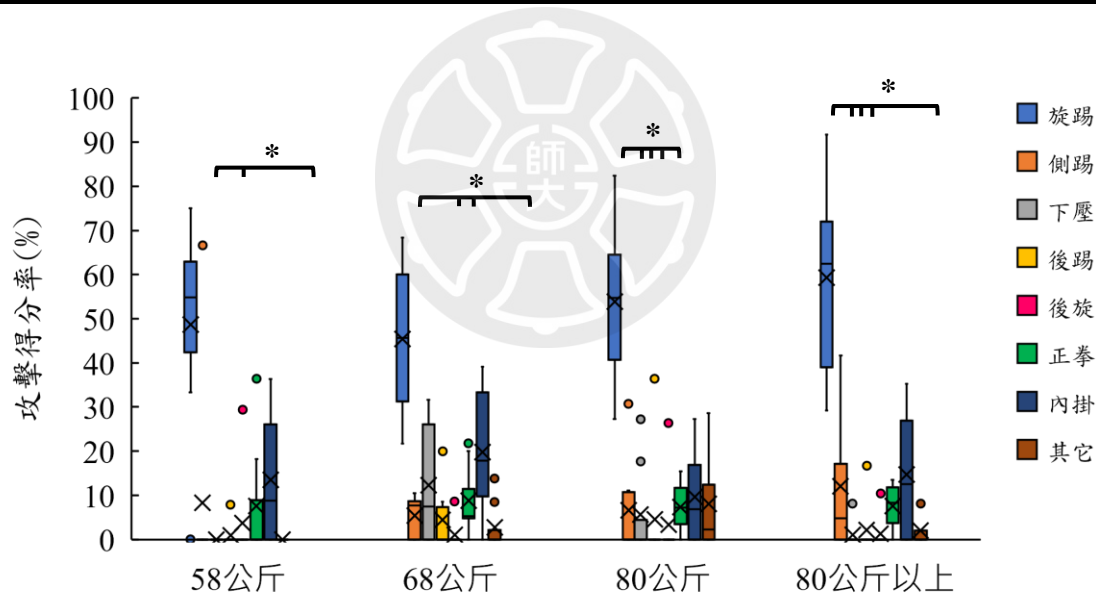


圖 20 全國運動會各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

以 Kruskal-Wallis 無母數檢定檢驗世界跆拳道大獎賽有意圖下，八種攻擊技術在四個量級間得分率之結果顯示，僅有內掛達顯著差異 $H(3)=9.773$ ， $n=36$ ， $p=.021$ 。事後比較結果顯示，內掛攻擊技術僅在 58 公斤顯著高於 80 公斤以上級 ($p=.036$)。旋踢 $H(3)=6.278$ ， $n=36$ ， $p=.099$ 、側踢 $H(3)=6.298$ ， $n=36$ ， $p=.098$ 、下

壓 $H(3)=3.745$ ， $n=36$ ， $p=.290$ 、後踢 $H(3)=.416$ ， $n=36$ ， $p=.937$ 、後旋 $H(3)=2.442$ ， $n=36$ ， $p=.486$ 、正拳 $H(3)=1.528$ ， $n=36$ ， $p=.676$ 及其它 $H(3)=.648$ ， $n=36$ ， $p=.885$ 均未達顯著差異 (圖二十一)。

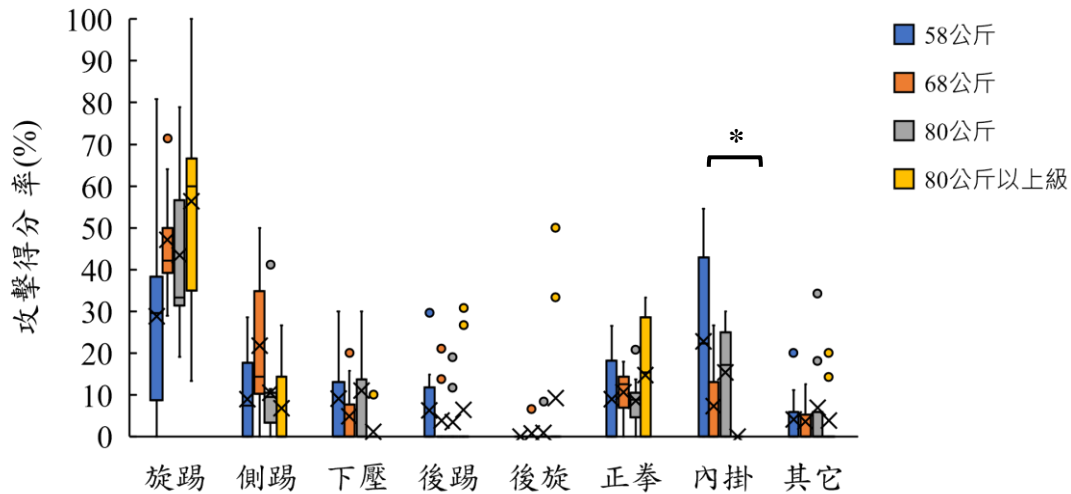


圖 21 世界跆拳道大獎賽四個量級間攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈

註: 「*」為兩者之間達顯著差異

以 Friedman 無母數檢定檢驗世界跆拳道大獎賽每量級，八種攻擊技術間得分率差異的結果顯示，所有量級在八種攻擊技術間均達顯著差異：58 公斤級 $X^2(7)=17.932$ ， $n=72$ ， $p=.012$ ，事後比較僅有旋踢顯著大於後旋；68 公斤級 $X^2(7)=36.160$ ， $n=72$ ， $p<.001$ ，事後比較顯示旋踢顯著大於下壓、後踢、後旋、內掛及其它攻擊技術；80 公斤級 $X^2(7)=25.353$ ， $n=72$ ， $p=.001$ ，事後比較結果為旋踢顯著大於後踢、後旋及其它攻擊技術；80 公斤以上級 $X^2(7)=29.585$ ， $n=72$ ， $p<.001$ ，事後比較結果為旋踢顯著大於下壓、內掛及其它攻擊技術。圖二十二為世界跆拳道大獎賽各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈。

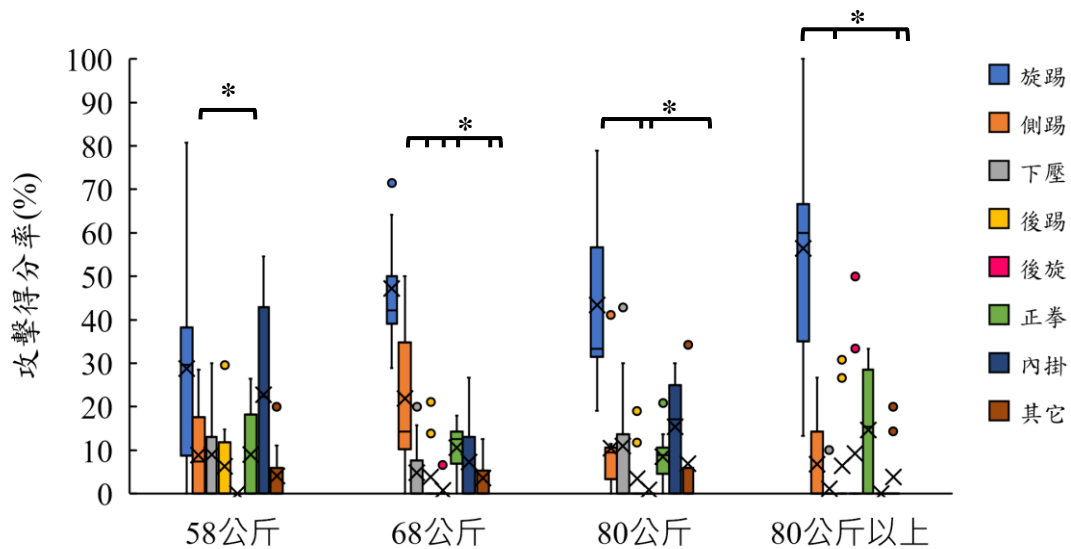


圖 22 世界跆拳道大獎賽各攻擊技術得分率之中位數與四分位數分佈

註：「*」為兩者之間達顯著差異

第五章 討論

第一節 不同攻擊意圖下攻擊表現之探討

本研究主要目的為探討側踢攻擊數量的提升來自於何種意圖，以及探討跆拳道選手在競賽場上，有意圖與非意圖的攻擊行為之攻擊表現。根據本研究結果發現，國內外不同攻擊意圖之旋踢、側踢、下壓、其它之攻擊次數，除了國內 68 公斤級的其它攻擊技術未達顯著差異 ($p=0.075$)，其餘國內外各量級在這四種攻擊技術上，均是有意圖攻擊顯著高於非意圖攻擊。國內外選手在非意圖攻擊行為中可觀察到側踢攻擊技術，但與有意圖側踢攻擊數量相比，有意圖的側踢攻擊數量明顯顯著高於非意圖攻擊。側踢攻擊數量提升主要原因，似乎是隨著電子護具實施後，側踢攻擊技術開始產生得分表現，而側踢攻擊技術最大的特點是在攻擊時不用顧慮攻擊得分面的問題，在攻擊的過程中，因選手腳底穿戴電子感應器的緣故，無論是防守、牽制或是破壞對手時，均有得分的可能性，選手似乎更喜歡利用側踢攻擊技術的這項優點在競賽場上進行攻擊。Luk, Hong 與 Chu (2001) 指出

在跆拳道攻擊速度上，前腳速度快於後腳，而近年來針對前腳的相關文獻也指出，男子跆拳道選手在賽場中使用前腳高於後腳的趨勢（許吉越、陳聖心與乃慧芳，2018；陳加安、劉小嫻與蔡明志，2018）。男子跆拳道選手將前腳能夠更快攻擊到對手情況下，結合側踢攻擊技術的優點，在競賽場上使用前腳側踢的攻擊方式，對對手產生更大的威脅，進而導致攻擊數量的提升。

非意圖攻擊在所有紀錄中，僅有旋踢、側踢、下壓，及包含前端、逆旋、逆腳背旋踢等標記為「其它」等技術的非意圖攻擊紀錄。由於記錄為「其它」的攻擊技術時，僅合併其總數量，並沒有分別紀錄以上三種攻擊技術的攻擊數量，未來建議相關研究可將這三個攻擊技術列入觀察選項，並做進一步探討，以完整瞭解跆拳道選手的攻擊技術之表現。

國內外各量級不同意圖攻擊次數比較

根據表十五的非意圖攻擊比例整合結果發現，無論國內外選手，在賽場上整體使用非意圖攻擊的比例是較低的，絕大部分的選手在進行攻擊時，均以有意圖性的去進行攻擊。國內與國外非意圖攻擊比例中發現，國內在 58 公斤、68 公斤、80 公斤以上級有 3% 以上的較高趨勢，國外則是在較重的量級 80 公斤與 80 公斤以上級有 2% 以上的較高趨勢，除了有國內比國外比賽有稍高的非意圖攻擊比例，也間接反映出了國內在較輕量級（58、68 公斤級），以及 80 公斤以上級較常出現牽制壓迫或是假動作等攻擊方式，進而衍伸出的非意圖性攻擊行為，而國外則是在較重量級（80、80 公斤以上級）有這樣的情形出現。

表 15 國內外非意圖攻擊次數比例

| 量級/標記場次 | 總攻擊次數 | 非意圖攻擊次數 | 非意圖攻擊比例(%) |
|------------------|-------|---------|------------|
| 全運會 58 公斤(8 場) | 1489 | 58 | 3.9 |
| 全運會 68 公斤(8 場) | 1346 | 43 | 3.19 |
| 全運會 80 公斤(8 場) | 1186 | 25 | 2.11 |
| 全運會 80 公斤以上(8 場) | 1143 | 39 | 3.41 |
| 大獎賽 58 公斤(9 場) | 1651 | 20 | 1.21 |
| 大獎賽 68 公斤(9 場) | 1493 | 16 | 1.07 |

| | | | |
|------------------|------|----|------|
| 大獎賽 80 公斤(9 場) | 1299 | 36 | 2.77 |
| 大獎賽 80 公斤以上(9 場) | 1027 | 24 | 2.34 |

不同攻擊意圖在量級與技術間的表現差異

有意圖攻擊技術在國內外均以旋踢為攻擊次數最高的攻擊技術，次高為側踢。而此研究結果與與先前文獻所提到的男子跆拳道選手，在競賽場上攻擊數(率)最高為旋踢攻擊技術，次高為側踢攻擊技術的研究結果相符合(許吉越、陳聖心與乃慧芳，2018；陳加安、劉小嫻與蔡明志，2018；吳承達、蔡明志、曾意涵與蔡羽翔，2021)。

在國內的 80 公斤級，較常以側踢作為非意圖攻擊技術的選擇，國內 58 公斤級的旋踢、側踢也有較多非意圖攻擊的趨勢。國外 80 公斤級係以旋踢、側踢作為較多的非意圖攻擊技術，80 公斤以上級非意圖攻擊則是以旋踢有較多的趨勢。以各攻擊技術比例來看，表十六顯示國內外各技術非意圖攻擊比例，選手非意圖攻擊產生時，也與有意圖攻擊的技術相同，多以旋踢與側踢為主，而國內外選手產生非意圖攻擊時，多以旋踢與側踢為主的可能原因，可能是因為旋踢與側踢在選手抬腳之後與另外六種攻擊技術相比之下，這兩種攻擊技術能夠更快攻擊到對手並對對手產生威脅性，除此之外，國內外各量級選手在這兩種攻擊技術上的選擇，像是國內 80 公斤以及國外 58 公斤級是以側踢為較多的非意圖攻擊技術，其餘國內外各量級均以旋踢佔有較高趨勢，這似乎與該量級選手本身抬腳後習慣攻擊的動作有關係。另外國內 68 公斤級在非意圖攻擊產生時，除以旋踢為第一選擇之外，則另有多次的「其它」攻擊技術，像是前踹、逆旋、逆腳背旋踢等動作，這些動作或許與選手不同的專長動作有關。

表 16 國內外各技術非意圖攻擊次數比例

| 量級/標記場次 | 旋踢(%) | 側踢(%) | 下壓(%) | 其它(%) |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 全運會 58 公斤(8 場) | 46.5 | 41.3 | 1.72 | 10.3 |
| 大獎賽 58 公斤(9 場) | 35 | 40 | 10 | 15 |
| 全運會 68 公斤(8 場) | 34.8 | 25.5 | 11.6 | 27.9 |

| | | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|
| 大獎賽 68 公斤(9 場) | 50 | 43.7 | 6.3 | 0 |
| 全運會 80 公斤(8 場) | 32 | 64 | 0 | 4 |
| 大獎賽 80 公斤(9 場) | 52.7 | 41.6 | 2.7 | 2.7 |
| 全運會 80 公斤以上(8 場) | 41 | 28.2 | 7.6 | 23 |
| 大獎賽 80 公斤以上(9 場) | 66.6 | 29.1 | 0 | 4.1 |

第二節 國內外男子跆拳道選手得分表現

有意圖攻擊成功率在國內各技術沒有顯著差異。而國外 68 公斤級有側踢與正拳、80 公斤級有旋踢與正拳較高的趨勢，此結果也反映出了除旋踢與側踢之外，正拳在大獎賽中得分表現的貢獻。而得分率的部分，除國外在 58 公斤級的內掛攻擊技術有較高趨勢之外，其餘國內外在各量級間均無顯著差異。在技術間均是各量級的旋踢為得分率最高的攻擊技術，此結果與先前文獻所提到的男子跆拳道選手，在競賽場上旋踢為得分率最高的攻擊技術研究結果相符合（陳加安、劉小嫻與蔡明志，2018；吳承達、蔡明志、曾意涵與蔡羽翔，2021）。

從有意圖攻擊得分表現發現，正拳在國外的成功率有較高的表現，但得分率最高攻擊技術卻不是正拳，可能造成的原因與攻擊數、得分數有很大的關係。正拳在競賽場上使用的次數相較旋踢來說明顯較低，因此只要正拳成功得分，自然會拉高成功率，但以得分數來說，正拳只有 1 分，而旋踢卻有可能得 2 分或 3 分，因此得分率上還是旋踢略勝一籌。而本研究國內外選手最高攻擊次數的攻擊技術為旋踢與側踢，在各量級成功率上旋踢與側踢無顯著差異，而得分率最高為旋踢的可能原因，可能是因為通常旋踢用於攻擊軀幹或是頭部，分數累計會有 2 分或 3 分，但側踢通常用於攻擊軀幹，最多得分只有 2 分，因此這有可能是旋踢與側踢為攻擊數量最多的攻擊技術，但只有旋踢為得分率最高的攻擊技術原因。

非意圖攻擊得分表現，無論在國內外成功率與得分率均趨近於零，僅有出現 2 次成功得分的紀錄，分別為 2019 年全國運動會 80 公斤級的旋踢，以及 2018

年世界跆拳道大獎賽 80 公斤以上級的其它，得分數各為 2 分。根據研究者紀錄時所觀察，國內 80 公斤非意圖旋踢成功得分情形，來自攻擊方做出抬腳主動攻擊時，對手可能並不在攻擊方的攻擊範圍，而當攻擊方做出非意圖攻擊行為的旋踢時，此時對手剛好衝進來才導致的得分。國外 80 公斤以上級非意圖其它技術成功得分情形，來自於雙方選手正在進行激烈的互擊，而其中一方突然停止攻擊後，另一方選手的腳已經抬起，做出非意圖逆腳背旋踢，對手同樣也是突然衝進來而導致的得分。這兩次的非意圖攻擊的共同點便是選手在實施非意圖性的攻擊時，對手突然衝進來而導致的得分結果，這兩次非意圖攻擊得分，似乎與攻擊時間差有關係。

第陸章 結論與建議

第一節 結論

本研究所觀察到的國內外男子跆拳道選手側踢攻擊數量，同樣僅次於旋踢攻擊技術，然而側踢攻擊技術在攻擊意圖的區分下發現，不僅僅是選手用於有意圖以得分為目標去進行攻擊之外，也有不少攻擊數量是來自於非意圖攻擊行為時所產生，而最主要導致側踢攻擊數量急速攀升的原因，推測是來自於電子護具實施後側踢攻擊技術開始產生得分表現，以及選手利用側踢無論是在破壞或是防守皆有可能得分的優點，加上前腳能夠快速觸碰到對手的特性，將其運用在競賽場上使對手造成更大的威脅所導致。其中在攻擊意圖的區分下也發現，國內較輕量級 (58、68Kg) 與 80 公斤以上級，以及國外較重量級 (80、80 公斤以上級) 有較多的牽制與假動作，進而衍伸出的非意圖性攻擊行為。而國內外各量級不同攻擊意圖攻擊表現上，國內外有意圖攻擊以旋踢為主，側踢為輔。國內外非意圖攻擊在不同量級中，旋踢與側踢則有不同的趨勢，但各量級多以旋踢為主。國內外

各量級非意圖攻擊技術在得分表現上趨近於零，表示非意圖攻擊在競賽場上並非得分導向。然而有意圖攻擊仍以旋踢為主要得分攻擊技術。

第二節 建議

過去跆拳道相關研究中較少針對攻擊意圖進行研究，本研究僅以國內外男子跆拳道選手為研究對象，以攻擊意圖的區分方式，去瞭解男子選手在競賽場上側踢的攻擊方式，建議未來在女子跆拳道選手比賽表現分析上，也可增加攻擊意圖的區分。另外本研究信度檢驗人員均為 C 級裁判，在進行攻擊意圖操作型定義時或許會跟國際級的裁判上有經驗的落差，而導致定義上會有差別，建議未來相關攻擊意圖的研究，可以找較高級別的裁判進行紀錄。最後本研究中的「其它」攻擊技術是將前端、逆旋、逆腳被旋踢進行合併統計數量，然而「其它」攻擊技術在國內外有意圖與非意圖攻擊上都有不少的攻擊數量，因此建議未來可將這三種技術列入觀察選項裡，進一步探討以瞭解選手更多攻擊表現。

引用文獻

湯惠雯 (2001)。跆拳道五種不同類型旋踢攻擊動作之運動學與動力學分析比較。碩士論文。

蔡葉榮、許志耀 (2002)。跆拳道踢擊動作之技術分析。中華體育季刊，16(2)，14-19。

彭鈞渝、劉昭晴 (2003)。2002 年跆拳道規則修訂與發展之探討。大專體育，(69)，142-146。

黃慶豐、戴郁倫、陳香吟、劉宇 (2006)。2004 雅典奧運男子組第一量級跆拳道之技戰術分析。文化體育學刊，(4 期): p117-122。

- 蔡坤法、劉有德 (2006)。運動比賽中的假動作-藝術? 技術?。 *中華體育季刊*，20(4)，93-101。
- 邱共鈺、蔡明志、陳淑貞、吳燕妮 (2007)。95 年全中運高中男子組跆拳道比賽各量級金牌選手技術分析之研究。 *輔仁大學體育學刊*，(6)，189-198。
- 翁仁禮 (2009)。跆拳道對打技術中假動作之探討。 *輔仁大學體育學刊*，(8)，272-277。
- 高銘鍵、吳燕妮 (2010)。跆拳道比賽技術分析—以 2009 年香港東亞運男子金牌選手為例。
- 黃明義、金敏玲 (2015)。探析排球舉球員心理素質之研究。 *排球教練科學*，(21)，5-10。
- 邱共鈺、林青輝、蔡明志、許宏志 (2012)。臺灣跆拳道奧運競技發展之探討。 *輔仁大學體育學刊*，(11)，232-247。
- 鄧竹庭 (2014)。巧合是故意的安排：跆拳道對打中假動作誘敵與被動攻擊時間差之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學運動競技學系。
- 吳燕妮、陳鉸澈、許峯池 (2014)。跆拳道比賽採用電子護具前、後之技戰術探討。 *跆拳道學刊*，(1)，59-71。
- 江佳臻、蔡明志、余泳樟 (2015)。跆拳道比賽規則修訂對選手攻擊型態改變之探討。 *輔仁大學體育學刊*，(14)，121-134。
- 白子杰、蔡明志 (2018)。2016 年世界跆拳道比賽規則修訂之探討。 *輔仁大學體育學刊*，(17)，294-309。

陳加安、劉小嫻、蔡明志 (2018)。2017 年台北世界大學運動會跆拳道比賽男子金牌選手技術分析研究。《跆拳道學刊》，(5)，17-35。

許吉越、陳聖心、乃慧芳 (2018)。跆拳道比賽技術內容分析對競賽勝負之研究。《休閒事業研究》，16(4)，1-21。

吳承達、蔡明志、曾意涵、蔡羽翔 (2021) 2018 年大專運動會跆拳道比賽男子組金牌選手技術分析之研究。《跆拳道學刊》，(8)，27-36。

李建忠、蔡明志、林冠宇 (2020)。跆拳道比賽技術分析—以 108 年全國大專校院運動會公開男子組金牌選手為例。《輔仁大學體育學刊》，(19)，87-113。

蔡蕎優 (2021)。跆拳道對打正拳得分之探討〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學運動競技學系。

李瑩祺 (2021)。拳腿之外：散打的致勝之道〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學運動競技學系。

Luk, T., Hong, Y., & Chu, D. (2001). Analysis of strategy used in taekwondo competition. In ISBS-Conference Proceedings Archive.

World Taekwondo Federation (2016, November 15). World Taekwondo Federation 2017 Rules Amendment.

<http://www.worldtaekwondo.org/rules-wt/rules.html>

World Taekwondo Federation (2019, March 15). World Taekwondo Federation 2019 Rules Amendment.

<http://www.tpetkd.org.tw/m/406-1731-4996,r234.php>